



**TUGAS AKHIR - KI141502**

**SIMULASI PENGAMATAN DAN PENGENALAN  
RASI BINTANG DAN KARAKTERISTIKNYA  
DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI  
GOOGLE CARDBOARD**

**ADITYA PUTRA FERZA  
NRP 5112100108**

**Dosen Pembimbing  
Darlis Herumurti, S.Kom, M.Kom  
Anny Yuniarti, S.Kom., M.Comp.Sc.**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2016**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



**FINAL PROJECT- KI141502**

**VIRTUAL REALITY: OBSERVATION AND  
IDENTIFICATION OF STAR CONSTELLATIONS  
AND THEIR CHARACTERISTICS USING  
GOOGLE CARDBOARD**

**ADITYA PUTRA FERZA  
NRP 5112100108**

**Advisor  
Darlis Herumurti, S.Kom, M.Kom  
Anny Yuniarti, S.Kom., M.Comp.Sc.**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA  
2016**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **SIMULASI PENGAMATAN DAN PENGENALAN RASI BINTANG DAN KARAKTERISTIKNYA DENGAN MENGUNAKAN TEKNOLOGI GOOGLE CARDBOARD Tugas Akhir**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada  
Rumpun Mata Kuliah Interaksi Grafika dan Seni  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:  
**Aditya Putra Ferza**  
NRP. 5112100108

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom.  
NIP: 19771217 200312 1 001



Anny Yuniarti, S.Kom., M.Comp.Sc.  
NIP: 19810622 200501 2 002

**SURABAYA  
JUNI, 2016**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **SIMULASI PENGAMATAN DAN PENGENALAN RASI BINTANG DAN KARAKTERISTIKNYA DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GOOGLE CARDBOARD**

Nama Mahasiswa : Aditya Putra Ferza  
NRP : 51121 100 108  
Jurusan : Teknik Informatika FTIf-ITS  
Dosen Pembimbing I : Darlis Herumurti, S.Kom, M.Kom  
Dosen Pembimbing II : Anny Yuniarti, S.Kom., M.Comp.Sc.

## **ABSTRAK**

*Rasi bintang adalah sekumpulan bintang yang bila dilihat dari bumi membentuk pola-pola tertentu. Rasi bintang memiliki manfaat seperti navigasi, cocok tanam, dan penanggalan. Seiring perkembangan zaman, kegunaan rasi bintang tergantikan dengan bermacam teknologi. Akibatnya, rasi bintang cukup terlupakan di kalangan masyarakat. Permasalahan ini diperparah dengan polusi cahaya di bagian perkotaan yang menyebabkan bintang di langit menjadi sulit terlihat.*

*Tugas akhir yang berbentuk aplikasi realitas virtual ini dapat menjadi solusi untuk memperkenalkan rasi bintang ke masyarakat. Faktor penting dari aplikasi ini adalah pada skyboxnya. Skybox dirancang semirip mungkin dengan langit dunia nyata. Aplikasi realitas virtual ini dibangun menggunakan Unity dengan SDK Google Cardboard dan dijalankan di telepon pintar android dengan cardboard sebagai media realitas virtual.*

*Uji coba aplikasi menggunakan metode kotak hitam dan kuesioner. Hasil kuesioner menunjukkan sebagian besar pengguna cukup puas untuk seluruh kinerja aplikasi seperti antarmuka dan lingkungan realitas virtual, skybox, info rasi bintang, dan skenario. Lalu, sebagian besar pengguna setuju aplikasi ini berhasil memberikan pengetahuan rasi bintang ke pengguna.*

**Kata kunci: Realitas Virtual, Google Cardboard, Rasi Bintang, Skybox**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



# **VIRTUAL REALITY: OBSERVATION AND IDENTIFICATION OF STAR CONSTELLATIONS AND THEIR CHARACTERISTICS USING GOOGLE CARDBOARD**

Student Name : Aditya Putra Ferza  
NRP : 51121 100 108  
Major : Teknik Informatika FTIf-ITS  
Advisor I : Darlis Herumurti, S.Kom, M.Kom.  
Advisor II : Anny Yuniarti, S.Kom., M.Comp.Sc.

## **ABSTRACT**

*Star constellations are star grouping which make unique pattern when looked from earth. Star constellations are useful for navigation, cultivation, and zodiac. The improvement of technology makes star constellations almost not recognized by people. Light pollution in the city, especially at downtown area, worsened the problem.*

*Virtual reality, which is certainly carried by this final project application could be the solution to reintroduce star constellation to common people. The important part of this application is the skybox. Skybox must be built as similar as real night sky. This virtual reality application is constructed using Unity with Google Cardboard SDK and ported to Android smartphone. The cardboard itself is used for virtual reality medium.*

*The method for application testing is black box testing and questionnaire from application tester. The results of questionnaire are majority of respondents are quite satisfied with application performance like interface and virtual reality environment, skybox, constellation information. and scenario. Furthermore, majority of respondents agree that this application successfully gives star constellation knowledge to the users.*

**Keywords:** *Virtual Reality, Google Cardboard, Star Constellations, Skybox*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama, penulis ucapkan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Simulasi Pengamatan dan Pengenalan Rasi Bintang dan Karakteristiknya Dengan Menggunakan Teknologi Google Cardboard” yang anda baca.

Pengerjaan tugas akhir ini dilaksanakan oleh penulis sebagai pengingat kembali ilmu astronomi untuk penulis sendiri serta pemenuhan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer untuk program studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penulis tak kan bisa menyelesaikan tugas akhir ini tanpa bantuan dari seluruh pihak yang ada, baik memberi bantuan secara langsung maupun tidak langsung. Penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Rasulullah SAW yang menjadi teladan bagi seluruh umat dan mewariskan Al-Quran sebagai pedoman seluruh pengikutnya.
3. Keluarga penulis; bapak, ibu, adik, dan kakak yang tak hentinya memberikan semangat, nasehat, dan doa kepada penulis.
4. Pak Darlis Herumurti, S.Kom, M.Kom dan Bu Anny Yuniarty, S.Kom., M.Comp.Sc sebagai dosen pembimbing yang memberi masukan dan saran sewaktu mengerjakan tugas akhir ini.
5. Sahabat laboratorium IGS yang salng bantu-membantu saat sama-sama mengerjakan tugas akhir.
6. Penghuni kos Perumdos U-5 dan kontrakan BMP 3-45 yang memberikan warna tersendiri saat penulis menjalani perkuliahan di ITS.

7. Keluarga besar Teknik Informatika ITS angkatan 2012 yang telah memberikan suka duka selama 4 tahun dan memberikan pengalaman yang tak tergantikan.
8. Pihak-pihak lain yang belum disebutkan satu per satu yang juga membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis mengakui terdapat beberapa kekurangan di dalam tugas akhir ini. Untuk itu, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekeliruan yang muncul akibat kelalaian dari penulis. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini bisa bermanfaat untuk para pembaca.

Surabaya, Juni 2015  
Penulis

Aditya Putra Ferza

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xxi
DAFTAR KODE SUMBER .....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metodologi .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Realitas Virtual.....	7
2.2 Rasi Bintang .....	7
2.3 NASA Deep Star Maps .....	8
2.4 Google Cardboard .....	9
2.5 Unity .....	9
2.6 Google Cardboard SDK for Unity.....	10
2.7 Stellarium .....	11
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	13
3.1 Analisis Sistem .....	13
3.1.1 Deskripsi Umum Sistem .....	14
3.1.2 Spesifikasi Kebutuhan Fungsional.....	14
3.1.3 Spesifikasi Kebutuhan Non-Fungsional .....	14
3.1.4 Identifikasi Pengguna .....	15
3.2 Perancangan Sistem.....	15
3.2.1 Perancangan Diagram Kasus Penggunaan.....	15

3.2.2	Perancangan Skenario Kasus Penggunaan.....	17
3.2.3	Perancangan Data.....	22
3.2.4	Perancangan Informasi Objek.....	23
3.2.5	Perancangan Antarmuka Sistem .....	24
3.2.6	Perancangan Kontrol Aplikasi .....	25
BAB IV IMPLEMENTASI.....		27
4.1	Lingkungan Implementasi .....	27
4.2	Implementasi Pembuatan <i>Skybox</i> Berisi 88 Rasi.....	27
4.3	Implementasi Perputaran <i>Skybox</i> dengan Acak.....	32
4.4	Implementasi Pencocokan Lokasi dan Waktu dengan Dunia Nyata.....	34
4.5	Implementasi Menaruh Informasi Rasi Bintang di <i>Canvas</i> 36	
4.6	Implementasi Pemberian Tanda pada Tiap Rasi Bintang 37	
4.7	Implementasi Pemanggilan Info Rasi Bintang dengan <i>Trigger</i> Cardboard .....	40
4.8	Implementasi Opsi Pengaktifan Garis Rasi Bintang.....	42
4.9	Implementasi Pembuatan <i>Scene</i> Skenario .....	43
BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI .....		49
5.1	Lingkungan Uji Coba .....	49
5.2	Pengujian Fungsionalitas .....	49
5.2.1	Skenario Pengujian Perputaran Langit secara Acak	49
5.2.2	Skenario Pengujian Pemilihan Lokasi dan Waktu...	51
5.2.3	Skenario Pengujian Kesesuaian Data dengan Kondisi yang Sebenarnya di Dunia Nyata.....	53
5.2.4	Skenario Pengujian Pengamatan Rasi Bintang dan Pengenalan Karakteristiknya .....	57
5.2.5	Skenario Pengujian Opsi Pengaktifan Garis Rasi Bintang.....	59
5.2.6	Skenario Pengujian Mode Skenario: Pemanfaatan Rasi Bintang saat Tersesat .....	59
5.3	Pengujian Aplikasi.....	61
5.3.1	Skenario Uji Coba oleh Pengguna .....	62
5.3.2	Daftar Penguji Perangkat Lunak .....	62

5.3.3	Hasil Uji Coba Pengguna.....	62
5.4	Evaluasi .....	66
5.4.1	Evaluasi Pengujian Fungsionalitas .....	66
5.4.2	Evaluasi Pengujian Aplikasi .....	67
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		71
6.1.	Kesimpulan.....	71
6.2.	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....		73
LAMPIRAN .....		75
BIODATA PENULIS.....		85

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Screenshot</i> dari Aplikasi Realitas Virtual: VR Roller Coaster .....	7
Gambar 2.2 Beberapa Macam Rasi Bintang di Langit.....	8
Gambar 2.3 Google Cardboard dengan Telepon Pintar yang Mendukung .....	9
Gambar 2.4 Pengembangan Aplikasi dengan Unity.....	10
Gambar 2.5 <i>Screenshot</i> dari aplikasi Stellarium .....	11
Gambar 3.1 Diagram Kasus Penggunaan.....	16
Gambar 3.2 Pemilihan Waktu di Stellarium untuk Diambil Datanya .....	22
Gambar 3.3 Pemilihan Lokasi di Stellarium untuk Diambil Datanya .....	23
Gambar 3.4 <i>Pseudocode</i> untuk Konsep Tahan dan Lepas <i>Trigger</i> .....	24
Gambar 3.5 <i>Pseudocode</i> untuk Konsep Munculkan Info pada Posisi Tertentu.....	24
Gambar 3.6 Rancangan Tampilan Menu Utama .....	25
Gambar 3.7 Rancangan Tampilan Menu Kedua .....	25
Gambar 4.1 <i>Skybox</i> dengan Garis 88 Rasi Saja.....	28
Gambar 4.2 <i>Skybox</i> dengan Tampilan Semua Bintang tanpa Garis Rasi Bintang.....	28
Gambar 4.3 <i>Skybox</i> Lengkap dengan Seluruh Bintang dan Garis Rasi Bintang.....	29
Gambar 4.4 CubeTheSphere Akan Menghasilkan 6 Sisi .....	30
Gambar 4.5 Memasang Hasil Keluaran CubeTheSphere ke Unity .....	30
Gambar 4.6 Memasang <i>Skybox</i> di <i>Scene</i> Terkait .....	31
Gambar 4.7 Pengaturan agar Kamera Mendeteksi <i>Skybox</i> .....	31
Gambar 4.8 Pemanggilan Fungsi dari Tombol “Rotate (Random)” Melalui <i>Event Trigger</i> .....	33
Gambar 4.9 Posisi Langit pada Lokasi dan Waktu yang Telah Ditentukan (Surabaya, 1 Juni 2016).....	34

Gambar 4.10	Pengaturan Rotasi pada CardboardMain agar Persis dengan Posisi Langit .....	35
Gambar 4.11	<i>Canvas</i> yang Dapat Diakses dengan Menekan Tombol “Ubah Lokasi dan Waktu” .....	35
Gambar 4.12	Gambar Rasi Centaurus yang Sudah Disederhanakan dengan Ekstensi .png .....	37
Gambar 4.13	Informasi Rasi Bintang Bootes di dalam <i>Canvas</i> dengan penanda no. 8 .....	37
Gambar 4.14	Rasi Bintang Leo pada <i>Skybox</i> yang Akan Diberikan Tanda Berupa <i>Cube</i> .....	38
Gambar 4.15	Rasi Bintang Leo yang Telah Diberikan Tanda berupa <i>Cube</i> yang Menutupinya (Menurut Persepsi Kamera) dan Selalu Mengarah ke Kamera Cardboard .....	38
Gambar 4.16	Rasi Bintang Perseus yang Memerlukan Lebih dari Satu <i>Cube</i> .....	39
Gambar 4.17	<i>Canvas</i> yang Muncul saat <i>Trigger</i> Cardboard Ditahan dan <i>Reticle</i> Mengarah ke Suatu Rasi Bintang .....	40
Gambar 4.18	Pengaturan <i>Event Trigger</i> saat <i>Trigger</i> Ditahan ( <i>Pointer Down</i> ).....	41
Gambar 4.19	Pengaturan <i>Event Trigger</i> saat <i>Trigger</i> Dilepas ( <i>Pointer Down</i> ).....	41
Gambar 4.20	Tekstur <i>Gameobject</i> Diubah Menjadi Transparan.	42
Gambar 4.21	Objek Bukit Bebatuan yang Didapatkan melalui Unity Asset Store.....	44
Gambar 4.22	Objek Reruntuhan Kuno Bag. Pertama yang Didapatkan Melalui Unity Asset Store.....	44
Gambar 4.23	Objek Reruntuhan Kuno Bag. Kedua yang Didapatkan Melalui Unity Asset Store.....	45
Gambar 4.24	Objek Tenda yang Didapatkan Melalui Unity Asset Store .....	45
Gambar 4.25	Desain Arena Skenario Pemanfaatan Rasi Bintang lalu <i>Capsule</i> Diletakkan di Bagian Kanan Bawah Arena .....	46

Gambar 4.26 Desain <i>Capsule</i> dengan Kamera Cardboard di Bagian Atas <i>Capsule</i> .....	46
Gambar 5.1 Uji Coba saat akan Menekan Tombol “Rotasi (Random)” .....	50
Gambar 5.2 Uji Coba saat Menekan Tombol “Rotasi (Random)” .....	51
Gambar 5.3 Uji Coba saat Selesai Menekan Tombol “Rotasi (Random)” .....	51
Gambar 5.4 Uji Coba saat akan Memilih Lokasi dan Waktu .....	52
Gambar 5.5 Kemiripan Posisi Langit antara Aplikasi dengan Lokasi dan Waktu Sebenarnya (Diwakili oleh Program Stellarium) .....	53
Gambar 5.6 Data Rasi Bintang pada Aplikasi di Surabaya, 1 Mei dan Mengarah ke Selatan .....	55
Gambar 5.7 Data Rasi Bintang pada Web Page <a href="http://neave.com/planetarium">neave.com/planetarium</a> di Surabaya, 1 Mei dan Mengarah ke Selatan .....	55
Gambar 5.8 Data Rasi Bintang pada Web Page <a href="http://in-the-sky.org/skymap">in-the-sky.org/skymap</a> di Surabaya, 1 Mei dan Mengarah ke Selatan .....	56
Gambar 5.9 Data Rasi Bintang pada Aplikasi Android Starchart di Surabaya, 1 Mei dan Mengarah ke Selatan .....	56
Gambar 5.10 Uji Coba Menjelajah Langit saat Posisi Kepala sedang Mengarah ke Utara .....	58
Gambar 5.11 Uji Coba saat Mendapatkan Informasi tentang Rasi Bintang Ursa Major .....	58
Gambar 5.12 Uji Coba saat <i>Skybox</i> tidak Memiliki Garis Rasi Bintang .....	60
Gambar 5.13 Uji Coba saat <i>Skybox</i> Memiliki Garis Rasi Bintang .....	60
Gambar 5.14 Uji Coba saat Skenario Pertama Kali Dijalankan ..	61

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Karakteristik Pengguna .....	15
Tabel 3.2 Skenario Kasus Penggunaan .....	16
Tabel 3.3 Skenario Kasus Penggunaan : Perputaran Langit Secara Acak .....	17
Tabel 3.4 Skenario Kasus Penggunaan: Pemilihan Lokasi dan Waktu .....	18
Tabel 3.5 Skenario Kasus Penggunaan: Pengamatan Rasi Bintang dan Pengenalan Karakteristiknya .....	19
Tabel 3.6 Skenario Kasus Penggunaan: Memilih Opsi Adanya Garis Rasi pada Langit atau Tidak .....	20
Tabel 3.7 Skenario Kasus Penggunaan: Skenario Pemanfaatan Rasi Bintang saat Tersesat.....	21
Tabel 4.1 Lingkungan Implementasi Aplikasi Realitas Virtual ..	27
Tabel 5.1 Lingkungan Perangkat Uji Coba .....	49
Tabel 5.2 Pengujian Perputaran Langit secara Acak.....	50
Tabel 5.3 Pengujian Pemilihan Lokasi dan Waktu .....	52
Tabel 5.4 Pengujian Kesesuaian Data dengan Kondisi yang Sebenarnya di Dunia Nyata.....	54
Tabel 5.5 Pengujian Pengamatan Rasi Bintang dan Pengenalan Karakteristiknya .....	57
Tabel 5.6 Pengujian Opsi Pengaktifan Garis Rasi Bintang .....	59
Tabel 5.7 Pengujian Mode Skenario: Pemanfaatan Rasi Bintang saat Tersesat .....	60
Tabel 5.8 Daftar Nama Penguji Aplikasi .....	62
Tabel 5.9 Skala dan Keterangan Skala .....	63
Tabel 5.10 Penilaian Antarmuka dan Suasana Realitas Virtual ..	63
Tabel 5.11 Penilaian <i>Skybox</i> .....	64
Tabel 5.12 Penilaian Informasi Rasi .....	64
Tabel 5.13 Penilaian Skenario.....	65
Tabel 5.14 Penilaian Kegunaan Aplikasi .....	66
Tabel 5.15 Rekapitulasi Pengujian Fungsionalitas.....	67
Tabel 5.16 Rangkuman Hasil Uji Coba Pengguna .....	67

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR KODE SUMBER

Kode Sumber 4.1	RotateEverything.cs untuk perputaran acak ...	32
Kode Sumber 4.2	Potongan Kode DetectFinal.cs yang Menyimpan <i>Transform.Rotation</i> CardboardMain .....	36
Kode Sumber 4.3	Potongan Kode ChangeSkyboxNew untuk Mengubah <i>Skybox</i> .....	43
Kode Sumber 4.4	Potongan Kode AutoMove.cs sebagai Pergerakan Pengguna saat <i>Scene</i> Skenario .....	47
Kode Sumber 4.5	Potongan Kode ScriptToMove.cs untuk Mengaktifkan <i>Canvas</i> saat Capsule Berada di Posisi Tertentu .....	47

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Rasi bintang adalah sekelompok bintang yang berdekatan dan tampak berhubungan, sehingga membentuk suatu pola tertentu. Keunikannya adalah satu rasi bintang kadang memiliki beragam nama di tiap belahan dunia. Salah satu contohnya adalah rasi Gubuk Penceng yang dipakai nelayan tradisional Jawa sebagai penanda arah adalah nama lain dari rasi Salib Selatan (Crux). Bintang-bintang yang tampak berdekatan itu sebenarnya tidak berhubungan sama sekali. Jarak antar bintang tersebut juga sangat jauh. Sudut pandang dari bumi serta kecerahan tiap bintanglah yang membuat bintang-bintang tersebut seperti berdekatan. Sejak dulu kala, manusia telah menggunakan rasi bintang untuk penanggalan dan penunjuk arah. Pada beberapa peristiwa, petani sering melihat rasi bintang untuk mengetahui kapan saatnya menanam dan memanen hasil garapannya. Nelayan juga memanfaatkan rasi bintang sebagai arah mata angin saat berlayar.

Seiring dengan kemajuan dan penemuan teknologi seperti kompas dan GPS telah menggantikan fungsi rasi bintang. Ditambah pula dengan polusi cahaya yang dihasilkan oleh gedung dan lampu menyamarkan cahaya bintang yang redup. Rasi bintang pun sulit diamati di perkotaan besar. Salah satu solusi adalah dengan pergi ke daerah yang minim cahaya seperti pegunungan atau pantai yang sepi penduduk. Solusi ini bisa menyelesaikan permasalahan namun harus memiliki waktu dan biaya yang banyak untuk perjalanan kesana. Solusi yang lain adalah dengan menerapkan kebijakan pemadaman lampu pada malam tertentu [1], namun cara ini tidak terlalu efektif karena mengganggu aktivitas warga di malam hari.

Beberapa aplikasi telah diluncurkan untuk menampilkan rasi bintang dan benda-benda langit lainnya seperti Stellarium, Celestia, dan SpaceEngine. Aplikasi-aplikasi ini dapat menampilkan berbagai benda langit termasuk rasi bintang namun tidak terlalu memberikan pengalaman yang mirip dengan melihat rasi bintang di langit.

Sebab, aplikasi ini hanya menampilkannya di layar monitor atau telepon pintar saja. Ada beberapa jurnal atau paper yang menerapkan teknologi untuk membantu mengenali rasi bintang. Salah satunya adalah dengan *finger pointing* [2]. Metode lainnya adalah penggunaan teknologi realitas virtual [3] seperti Oculus Rift atau penambahan dengan Leap Motion [4]. Metode ini bisa memberikan pengalaman yang tepat. Akan tetapi, harga dari Oculus Rift yang cukup mahal menjadi penghalang lainnya. Pada tugas akhir ini, metode yang akan diimplementasikan adalah teknologi realitas virtual untuk mengenali rasi bintang dengan menggunakan Google Cardboard. Apabila metode ini diterapkan, hasil/keluaran yang diharapkan adalah pengguna dapat mengetahui rasi bintang dan karakteristiknya dengan Google Cardboard.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menyusun simulasi pengamatan rasi bintang menjadi lebih mirip dengan dunia nyata?
2. Apakah pengalaman melihat rasi bintang melalui realitas virtual google cardboard cukup membantu pengguna untuk mengenali rasi bintang dan karakteristiknya?

## **1.3 Batasan Masalah**

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, di antaranya sebagai berikut:

1. Rasi bintang yang direpresentasikan adalah 88 rasi bintang modern.
2. Karena penampakan rasi bintang bergantung dari waktu, tanggal, dan lokasi pengamatan, pengaturan waktu dan tempat bisa dilakukan terlebih dahulu. Contohnya rasi bintang yang terlihat di Surabaya, tanggal 1 Desember jam 00.00.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Merepresentasikan rasi bintang dan karakteristiknya (bentuk rasi, bintang penyusun, dan waktu rasi) dalam realitas virtual dengan menggunakan Google Cardboard agar dapat dijangkau oleh semua kalangan.
2. Menarik perhatian pengguna untuk mengenal rasi bintang.
3. Sebagai bahan ajar untuk pengguna yang ingin menjadi astronom.

## **1.5 Manfaat**

Harapannya tugas akhir ini akan membuat pengguna tertarik untuk mengamati rasi bintang. Diharapkan juga pada nantinya pengguna dapat mempelajari sejarah dan kegunaan rasi bintang.

## **1.6 Metodologi**

Pembuatan Tugas Akhir dilakukan menggunakan metodologi sebagai berikut:

- A. Studi literatur  
Tahap ini membahas tentang mencari referensi terkait dengan pengerjaan tugas akhir. Referensi bisa berdasar dari buku, artikel, jurnal, situs internet, dan media lainnya yang sesuai dengan metode pengerjaan tugas akhir.
- B. Perancangan perangkat lunak  
Tahap ini menjelaskan tentang analisis awal permasalahan yang muncul pada topik Tugas Akhir ini. Selanjutnya menerangkan tentang perancangan perangkat lunak yang meliputi data yang dipakai dan proses yang dilaksanakan dalam Tugas Akhir ini.
- C. Implementasi dan pembuatan sistem

Tahap ini menerangkan tentang implementasi objek-objek agar bisa dicanangkan dalam ruang realitas virtual. Selanjutnya objek-objek tersebut dipasang dengan aplikasi Unity dengan SDK Google Cardboard agar bisa dijalankan di perangkat bergerak yang teruji.

D. Uji coba dan evaluasi

Tahap ini menjelaskan tentang uji coba yang dilakukan dengan berbagai kondisi apakah aplikasi bisa dioperasikan atau tidak. Dalam tahap ini juga diuji fungsionalitasnya apakah sudah memenuhi semua kebutuhannya.

E. Penyusunan laporan Tugas Akhir

Tahap ini membahas tentang penyusunan laporan Tugas Akhir yang meliputi dasar teori, rancang bangun aplikasi, uji coba, dan hal-hal lain yang didapatkan saat pengerjaan Tugas Akhir ini.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Buku Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bab, yang dijelaskan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan dan batasan permasalahan, tujuan dan manfaat pembuatan Tugas Akhir, metodologi yang digunakan, dan sistematika penyusunan Tugas Akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas dasar pembuatan dan beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok pembahasan yang mendasari pembuatan Tugas Akhir ini.

### **BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini membahas analisis dari sistem yang dibuat meliputi analisis permasalahan, deskripsi umum perangkat lunak, spesifikasi

kebutuhan, dan identifikasi pengguna. Kemudian membahas rancangan dari sistem yang dibuat meliputi rancangan skenario kasus penggunaan, arsitektur, data, dan antarmuka.

#### **BAB IV IMPLEMENTASI**

Bab ini membahas implementasi dari rancangan sistem yang dilakukan pada tahap perancangan.

#### **BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI**

Bab ini membahas pengujian dari aplikasi yang dibuat dengan melihat keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi dan evaluasi untuk mengetahui kemampuan aplikasi.

#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan serta saran untuk pengembangan aplikasi selanjutnya.

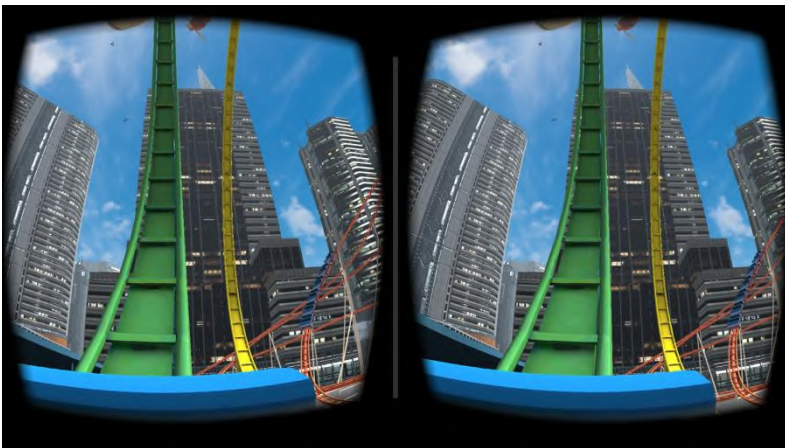
*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Realitas Virtual**

Realitas Virtual adalah istilah yang sering digunakan untuk mendeskripsikan lingkungan tiga dimensi (3D) yang dihasilkan oleh komputer. Lingkungan tersebut bisa dijelajah oleh pengguna dan terdapat interaksi di dalamnya. Uniknya, pengguna termasuk menjadi bagian dari dunia virtual atau dengan kata lain pengguna terlibat ke dalam lingkungan virtual. Sehubungan dengan itu, pengguna bisa memanipulasi objek virtual atau melakukan rangkaian aksi lainnya [5].

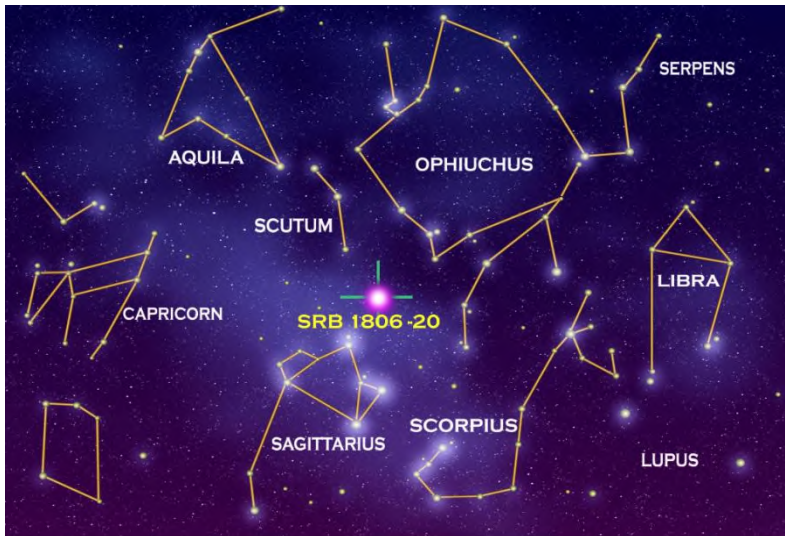


**Gambar 2.1 Screenshot dari Aplikasi Realitas Virtual: VR Roller Coaster**

#### **2.2 Rasi Bintang**

Sejak jaman dahulu, beberapa bangsa telah menyusun rasi bintang berdasar dari pola unik dari bintang yang ada di langit malam. Pola ini sangat membantu untuk prediksi astrologi, navigasi (pelayaran), dan komunikasi antar ahli astronomi. Pada

tahun 1930, untuk menghilangkan perbedaan bentuk konstelasi akibat perbedaan antar budaya ahli astronomi, Persatuan Astronomi Internasional (IAU) membagi langit menjadi 88 bagian. Tiap konstelasi digambarkan di dalam batas khayal tertentu. Manfaatnya saat bintang yang terdeteksi masuk dalam ruang konstelasi akan dimasukkan dalam konstelasi tersebut walau bukan bagian dari pembentuk rasi bintang sebenarnya. Walau ada beberapa pengecualian, bintang-bintang yang menyusun rasi sama sekali tidak berhubungan karena bintang tersusun di bidang tiga dimensi. Bintang-bintang dikelompokkan dalam suatu rasi karena posisi relatif dari bentuk langit yang cenderung dua dimensi jika dilihat dari bumi [6].



**Gambar 2.2 Beberapa Macam Rasi Bintang di Langit**

### **2.3 NASA Deep Star Maps**

NASA Deep Star Maps adalah beberapa set dari peta bintang yang dibuat berdasarkan dari posisi, terangnya bintang, dan warna dari lebih dari 100 juta bintang yang mengacu pada



katalog bintang seperti Bright Star, Tycho-2, dan UCAC. Batas-batas rasi bintang diresmikan oleh Persatuan Astronomi Internasional. Jumlah dan bentuk rasi bintang juga diresmikan oleh IAU walau belum resmi [7].

## 2.4 Google Cardboard

Google Cardboard adalah wahana virtual reality yang dikembangkan oleh Google dengan bahan karton yang dilipat dan menggunakan handphone sebagai layarnya [8]. Google Cardboard bisa menjadi alternatif yang murah untuk merasakan sensasi realitas virtual. Pengguna cukup menyediakan Cardboard dan telepon pintar yang memiliki *gyroscope*. Tentunya ini lebih ekonomis dibandingkan membeli perangkat berbasis realitas virtual yang lain seperti Oculus Rift dan HTC Vive yang jauh lebih mahal.



**Gambar 2.3 Google Cardboard dengan Telepon Pintar yang Mendukung**

## 2.5 Unity

Unity adalah aplikasi pengembangan platform yang fleksibel dan canggih serta bisa membangun lingkungan 2D dan

3D yang interaktif. Unity memiliki sistem yang lengkap untuk pengembang yang ingin membuat aplikasi yang berkonten tinggi [9]. Unity dikembangkan pertama kali di Copenhagen, Denmark dan sekarang berlokasi di San Fransisco, Amerika Serikat. Lebih dari 1.3 juta pengembang mempercayakan Unity untuk membuat aplikasi dengan grafis yang mencengangkan [10]. Unity bisa membantu pengembang memasang aplikasi buatannya di banyak *platform (multiplatform)*. *Platform* yang didukung adalah perangkat bergerak (*mobile*), realitas virtual dan realitas teraugmentasi, aplikasi *desktop*, konsol permainan, *web player*, dan televisi pintar [11].



**Gambar 2.4 Pengembangan Aplikasi dengan Unity**

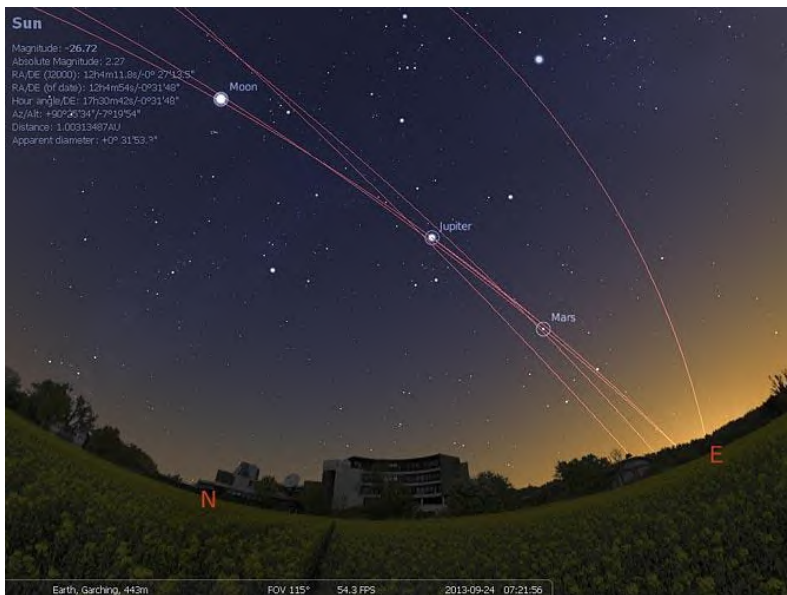
## **2.6 Google Cardboard SDK for Unity**

SDK Google Cardboard adalah SDK yang disediakan Google untuk mengembangkan aplikasi realitas virtual. Google menyediakan dua jenis media pengembangan (API) yaitu Unity dan Android. Untuk Google Cardboard SDK for Unity, keuntungan yang didapat adalah memulai *Project Cardboard* Unity mulai dari dasar, mengadaptasi aplikasi Unity3d yang ada

sebelumnya menjadi aplikasi berbasis realitas virtual, dan pembuatan aplikasi yang mudah menghidupkan/mematikan mode realitas virtualnya [12].

## 2.7 Stellarium

Stellarium adalah aplikasi semacam planetarium berbasis *open source*. Aplikasi ini akan merepresentasikan langit (beserta benda-benda langit) serealistik mungkin dalam bentuk 3 dimensi sama seperti saat kita menatap langit dengan mata telanjang, teropong, atau bantuan teleskop. Aplikasi ini sudah banyak diterapkan di planetarium. Aplikasi ini memiliki banyak fitur seperti lebih dari 600 ribu katalog bintang dan lebih dari 210 juta bintang jika ingin ditambah, rasi bintang dan ilustrasinya, rasi bintang dari 20 kultur bangsa, atmosfir yang realistis, terbit dan terbenamnya matahari, serta planet dan satelit/bulannya [13].



**Gambar 2.5 Screenshot dari aplikasi Stellarium**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini menjelaskan tentang analisis dan perancangan dari aplikasi simulasi pengamatan rasi bintang dan karakteristiknya dengan teknologi Google Cardboard. Hal-hal yang akan dibahas adalah analisis fitur terkait dan perancangan aplikasi Cardboard.

#### **3.1 Analisis Sistem**

Rasi bintang sudah sulit untuk diamati di daerah perkotaan, terutama di pusat kota. Pencahayaan infrastruktur di malam hari menyebabkan cahaya bintang kalah terang dibandingkan dengan lampu perkotaan. Sedangkan untuk pergi ke tempat yang minim cahaya seperti pegunungan atau pantai memerlukan biaya yang tak minim. Akibatnya minat masyarakat untuk mempelajari rasi bintang dan hal-hal benda langit lainnya menjadi berkurang. Padahal pembelajaran rasi bintang cukup bermanfaat seperti navigasi dan nilai historis yang tinggi.

Aplikasi ini akan membawa pengguna berada di dalam dunia realitas virtual. Aplikasi ini akan membawa pengguna seakan-akan berada di langit malam sebenarnya (tentunya minim polusi cahaya seperti di perkotaan). Mata angin serta penentuan lokasi dan waktu pengamatan juga disediakan agar semakin mirip dengan dunia nyata.

Untuk menambah keseruan dari aplikasi ini, terdapat mode skenario pengguna tersesat di daerah padang pasir dengan beberapa bukit yang menjulang tinggi. Pengguna dikondisikan tidak memiliki perlengkapan apapun selain info dari seseorang yang bisa membawa pengguna untuk keluar dari tempat tersebut. Lingkungan dari aplikasi mengharuskan pengguna untuk melihat langit agar bisa selamat dari tempat tersebut.

Subbab ini terbagi atas beberapa bagian yakni deskripsi umum sistem, spesifikasi kebutuhan fungsional, spesifikasi kebutuhan non-fungsional, dan identifikasi pengguna.

### 3.1.1 Deskripsi Umum Sistem

Tugas Akhir yang akan dirancang adalah realitas virtual pengamatan rasi bintang dengan teknologi Google Cardboard. Aplikasi ini dirancang dengan bantuan SDK Google Cardboard yang disediakan oleh Google agar bisa di-*build* di perangkat Android dan bisa dioperasikan di perangkat keras Cardboard.

Pengguna adalah orang yang menjalankan aplikasi ini. Pengguna dimungkinkan untuk bisa memilih antara mode observasi dan mode skenario. Mode observasi adalah mode saat pengguna bisa melihat rasi bintang dan karakteristik unik dari tiap rasi bintang tersebut. Mode skenario adalah mode dimana pengguna menerapkan penggunaan rasi bintang agar bisa selamat.

### 3.1.2 Spesifikasi Kebutuhan Fungsional

Mengacu kepada deskripsi umum sistem, terdapat tiga buah kebutuhan fungsional yakni dapat mengamati rasi bintang pada tanggal tertentu, menemukan info-info terkait rasi bintang yang dapat terlihat, serta menjalankan skenario tersesat di padang pasir.

### 3.1.3 Spesifikasi Kebutuhan Non-Fungsional

Selain kebutuhan fungsional, terdapat kebutuhan non-fungsional yang perlu untuk dipenuhi. Kebutuhan non-fungsional untuk aplikasi ini adalah:

#### 3.1.3.1 Kebutuhan Grafis

Saat menjalankan aplikasi, kualitas grafis sangat mempengaruhi aspek kenyamanan. Kemiripan objek-objek dengan dunia nyata dan kombinasi warna yang tepat memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi ini.

#### 3.1.3.2 Kualitas Antarmuka Pengguna yang Dibangun

Cardboard yang hanya memiliki dua jenis input yaitu gerakan kepala dan *trigger* dari Cardboard menyebabkan

pergerakan kontrol aplikasi cukup terbatas. Diharapkan dengan kualitas antarmuka pengguna (*User Interface*) yang menarik bisa memaklumi keterbatasan tersebut.

### 3.1.4 Identifikasi Pengguna

Mengacu pada deskripsi umum sistem, yang menjalankan aplikasi ini hanyalah satu orang saja yakni pengguna. Karakteristik dai pengguna tertera pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1 Karakteristik Pengguna**

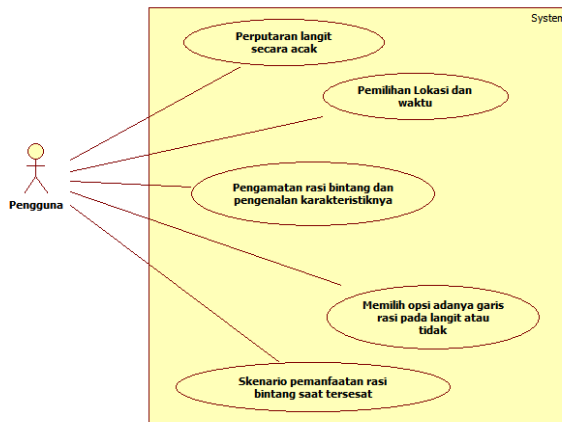
<b>Nama Aktor</b>	<b>Tugas</b>	<b>Hak Akses Aplikasi</b>	<b>Kemampuan yang harus dimiliki</b>
Pengguna	Pihak yang akan memakai aplikasi	Menjalankan aplikasi	Tidak ada yang spesifik.

## 3.2 Perancangan Sistem

Pada subbab ini terbagi menjadi beberapa bagian yaitu perancangan diagram kasus penggunaan, perancangan skenario kasus penggunaan, perancangan data, perancangan informasi objek, perancangan antarmuka sistem, dan perancangan kontrol aplikasi.

### 3.2.1 Perancangan Diagram Kasus Penggunaan

Aplikasi ini memiliki setidaknya lima kasus penggunaan antara lain perputaran langit pada bintang secara acak, pemilihan lokasi dan waktu pengamatan sesuai pilihan pengguna, pengamatan rasi bintang dan pengenalan karakteristiknya, pemilihan opsi adanya garis langit yang muncul di rasi atau tidak, serta skenario pemanfaatan rasi bintang saat tersesat di padang pasir. Diagram kasus penggunaan dapat dilihat pada gambar 3.1



**Gambar 3.1 Diagram Kasus Penggunaan**

Tiap kasus penggunaan memiliki penjelasan singkat yang tertera di tabel 3.2

**Tabel 3.2 Skenario Kasus Penggunaan**

No	Kode Kasus Penggunaan	Nama Kasus Penggunaan	Keterangan
1	UC-001	Perputaran langit secara acak	Pengguna dapat melakukan rotasi di langit secara acak tanpa pemilihan lokasi dan waktu pengamatan
2	UC-002	Pemilihan lokasi dan waktu	Pengguna dapat memilih lokasi dan waktu pengamatan rasi bintang seperti dengan dunia nyata
3	UC-003	Pengamatan rasi bintang dan pengenalan karakteristiknya	Pengguna dapat melakukan simulasi pengamatan rasi bintang dengan bantuan mata angin serta memperoleh info rasi bintang dengan



No	Kode Kasus Penggunaan	Nama Kasus Penggunaan	Keterangan
			menekan rasi tersebut
4	UC-004	Memilih opsi adanya garis rasi pada langit atau tidak	Pengguna dapat memilih apakah garis rasi pada langit dimunculkan atau tidak
5	UC-005	Skenario pemanfaat rasi bintang saat tersesat	Pengguna dapat menjalankan skenario tersesat di padang pasir dan memanfaatkan rasi bintang agar selamat

### 3.2.2 Perancangan Skenario Kasus Penggunaan

Skenario kasus penggunaan terbagi menjadi lima sesuai dengan jumlah kasus penggunaan yang tersedia. Berikut adalah penjabaran dari tiap skenario kasus penggunaan

#### 3.2.2.1 Skenario Perputaran Langit Secara Acak

Skenarion perputaran langit secara acak adalah skenario saat *skybox*/langit berotasi tanpa inputan lokasi dan waktu yang spesifik. Tabel 3.3 adalah skenario kasus penggunaannya secara lebih detail.

**Tabel 3.3 Skenario Kasus Penggunaan : Perputaran Langit Secara Acak**

<b>Nama Kasus Penggunaan</b>	Perputaran langit secara acak
<b>Kode</b>	UC-001
<b>Deskripsi</b>	Pengguna dapat melakukan rotasi di langit secara acak tanpa pemilihan lokasi dan waktu pengamatan
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Kondisi Awal</b>	Pengguna berada di menu utama dan akan memilih tombol “Rotasi (Random)”
<b>Alur Kejadian Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan tombol “Rotasi (Random) dengan <i>trigger</i></li> </ol>

Nama Kasus Penggunaan	Perputaran langit secara acak
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Sistem menerima inputan pengguna dan merotasi langit (<i>skybox</i>) secara acak</li> <li>3. Pengguna melepas <i>trigger</i> agar tombol tidak terklik lagi</li> <li>4. Sistem menghentikan rotasi langit</li> <li>5. Kembali ke alur kejadian nomor 1</li> </ol>
Alur Alternatif	-

### 3.2.2.2 Skenario Pemilihan Lokasi dan Waktu

Skenario pemilihan lokasi dan waktu adalah skenario saat *skybox*/langit berotasi berdasarkan inputan lokasi dan waktu yang diberikan pengguna. Tabel 3.4 adalah skenario kasus penggunaannya secara lebih detail.

**Tabel 3.4 Skenario Kasus Penggunaan: Pemilihan Lokasi dan Waktu**

Nama Kasus Penggunaan	Pemilihan lokasi dan waktu
Kode	UC-002
Deskripsi	Pengguna dapat memilih lokasi dan waktu pengamatan rasi bintang yang diinginkan sesuai dengan dunia nyata
Aktor	Pengguna
Kondisi Awal	Pengguna berada di menu utama dan akan memilih tombol “Ubah lokasi dan waktu”
Alur Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan tombol “Ubah lokasi dan waktu”</li> <li>2. Sistem menampilkan pilihan lokasi dan waktu yang tersedia</li> <li>3. Pengguna memilih lokasi dan waktu yang diinginkan</li> <li>4. Sistem merotasi langit (<i>skybox</i>) sesuai dengan inputan lokasi dan waktu yang telah dipilih pengguna</li> </ol>

<b>Nama Kasus Penggunaan</b>	Pemilihan lokasi dan waktu
<b>Alur Alternatif</b>	-

### 3.2.2.3 Skenario Pengamatan Rasi Bintang dan Pengenalan Karakteristiknya

Skenario pengamatan rasi bintang dan pengenalan karakteristiknya adalah skenario saat aplikasi berada dalam mode jelajah bebas dan bisa berinteraksi dengan rasi bintang yang terdapat di langit. Tabel 3.5 adalah skenario kasus penggunaannya secara lebih detail.

**Tabel 3.5 Skenario Kasus Penggunaan: Pengamatan Rasi Bintang dan Pengenalan Karakteristiknya**

<b>Nama Kasus Penggunaan</b>	Pengamatan rasi bintang dan pengenalan karakteristiknya
<b>Kode</b>	UC-003
<b>Deskripsi</b>	Pengguna dapat melakukan simulasi pengamatan rasi bintang dengan bantuan mata angin serta memperoleh info rasi bintang dengan menekan rasi tersebut
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Kondisi Awal</b>	Pengguna berada di menu utama dan akan memilih tombol “Jelajah Bebas”
<b>Alur Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan tombol “Jelajah bebas”</li> <li>2. Sistem mengaktifkan mode “jelajah bebas” dengan menyembunyikan menu utama agar pengguna bisa melihat langit secara lebih leluasa. Sistem juga menyediakan tombol “Nonaktifkan jelajah” untuk kembali ke menu utama</li> <li>3. Pengguna menjelajah tiap sisi langit baik ke kiri, kanan, atas, maupun bawah</li> </ol> <p><b>Alt.</b> Pengguna mengarahkan pandangan ke arah bintang/rasi bintang yang</p>

Nama Kasus Penggunaan	Pengamatan rasi bintang dan pengenalan karakteristiknya
	<p>diinginkan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Sistem memperlihatkan tampilan langit sesuai dengan arahan kepala pengguna</li> <li>5. Pengguna mengarahkan pandangan ke bawah dan menekan tombol “Nonaktifkan jelajah”</li> <li>6. Sistem memunculkan kembali menu utama</li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	<p><b>Alt.</b> Pengguna mengarahkan pandangan ke arah bintang/rasi bintang yang diinginkan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Sistem mendeteksi adanya rasi melalui <i>reticle</i> yang membesar pada cardboard</li> <li>5. Pengguna menekan dan menahan <i>trigger</i></li> <li>6. Sistem memunculkan info tentang rasi yang dipilih</li> <li>7. Pengguna melepas <i>trigger</i></li> <li>8. Sistem menutup info rasi</li> <li>9. Kembali ke alur kejadian nomor 3</li> </ol>

#### 3.2.2.4 Skenario Memilih Opsi Adanya Garis Rasi atau Tidak

Skenario memilih opsi adanya garis rasi pada langit atau tidak adalah skenario saat memunculkan atau menghilangkan garis rasi bintang pada *skybox*. Tabel 3.6 adalah skenario kasus penggunaannya secara lebih detail.

**Tabel 3.6 Skenario Kasus Penggunaan: Memilih Opsi Adanya Garis Rasi pada Langit atau Tidak**

Nama Kasus Penggunaan	Memilih opsi adanya garis rasi pada langit atau tidak
<b>Kode</b>	UC-004
<b>Deskripsi</b>	Pengguna dapat memilih apakah garis rasi pada langit ( <i>skybox</i> ) dimunculkan atau tidak
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Kondisi Awal</b>	Pengguna berada di menu utama dan akan menekan tombol ”Rasi”

<b>Nama Kasus Penggunaan</b>	Memilih opsi adanya garis rasi pada langit atau tidak
<b>Alur Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan tombol “Rasi”</li> <li>2. Sistem menampilkan langit (<i>skybox</i>) yang memiliki garis 88 rasi bintang</li> <li>3. Pengguna menekan tombol “Rasi”</li> <li>4. Sistem mengembalikan langit ke kondisi semua tanpa garis rasi</li> <li>5. Kembali ke alur kejadian nomor 1</li> </ol>
<b>Alur Alternatif</b>	-

### 3.2.2.5 Skenario Pemanfaatan Rasi Bintang saat Tersesat

Skenario pemanfaatan rasi bintang saat tersesat adalah skenario saat aplikasi berada dalam mode skenario tersesat di padang pasir. Tabel 3.7 adalah skenario kasus penggunaannya secara lebih detail.

**Tabel 3.7 Skenario Kasus Penggunaan: Skenario Pemanfaatan Rasi Bintang saat Tersesat**

<b>Nama Kasus Penggunaan</b>	Skenario pemanfaat rasi bintang saat tersesat
<b>Kode</b>	UC-005
<b>Deskripsi</b>	Pengguna dapat menjalankan skenario tersesat di padang pasir dan memanfaatkan rasi bintang sebagai navigasi agar bisa keluar dari lokasi tersebut
<b>Aktor</b>	Pengguna
<b>Kondisi Awal</b>	Pengguna berada di menu utama dan akan menekan tombol ”Scene Skenario”
<b>Alur Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna menekan tombol “Scene Scenario”</li> <li>2. Sistem memuat beberapa objek sehingga seolah-olah pengguna ke daerah padang pasir dengan tebing menjulang tinggi</li> <li>3. Sistem juga memuat info dan bantuan pergerakan ke pengguna agar pengguna bisa</li> </ol>

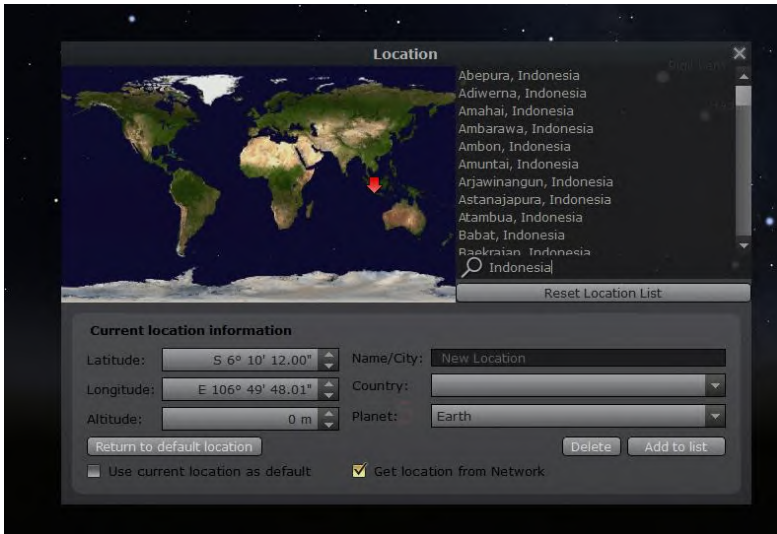
Nama Kasus Penggunaan	Skenario pemanfaat rasi bintang saat tersesat
	<p>menjalankan skenario dengan baik</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pengguna menjalankan skenario dengan baik melalui pemanfaatan rasi bintang sampai ke garis akhir skenario</li> <li>5. Sistem menampilkan kotak info bahwa skenario telah selesai dan kembali ke manu utama</li> </ol>
Alur Alternatif	-

### 3.2.3 Perancangan Data

Tahap ini membahas tentang perancangan data yang harus sesuai dengan dunia nyata agar aplikasi bisa berjalan dengan semestinya. Data yang diperlukan untuk aplikasi realitas virtual ini adalah posisi langit malam yang harus akurat dengan lokasi, waktu dan arah mata angin di dunia nyata. Misalkan pada tanggal 1 Mei di Surabaya pada arah Selatan maka terlihat rasi bintang apa saja yang tersedia pada tanggal tersebut. Data tersebut diambil dari program Stellarium yang terjamin keakuratannya dengan dunia nyata. Pengambilan data dilakukan seperti tertera pada gambar 3.2 dan 3.3



**Gambar 3.2 Pemilihan Waktu di Stellarium untuk Diambil Datanya**



**Gambar 3.3 Pemilihan Lokasi di Stellarium untuk Diambil Datanya**

### 3.2.4 Perancangan Informasi Objek

Cara mengakses tampilan informasi dari aplikasi ini ada dua cara yakni dengan konsep tahan dan lepas *trigger* serta memunculkan info saat pengguna berada di posisi tertentu.

#### 3.2.4.1 Tahan dan Lepas *Trigger*

Pengaksesan info melalui konsep tahan dan lepas *trigger* diimplementasikan saat mode “Jelajah bebas”. Konsepnya adalah saat Cardboard menerima inputan bahwa *reticle* mendeteksi rasi, kotak info muncul saat *trigger* ditahan dan kotak info menampilkan data rasi bintang yang dideteksi *reticle*. Lalu, saat *trigger* dilepas maka kotak info tidak dimunculkan lagi. Algoritma dari konsep diatas dapat dilihat pada gambar 3.4.

1. Buat objek kotak yang bisa menutup rasi saat dilihat oleh pengguna (kamera)
2. Munculkan info rasi yang ditutup objek saat objek tersebut terdeteksi oleh *reticle* dan *trigger* ditahan
3. Hilangkan info rasi saat *trigger* dilepas
4. Buat kotak menjadi transparan agar kamera bisa melihat rasi bintang

**Gambar 3.4 Pseudocode untuk Konsep Tahan dan Lepas Trigger**

### 3.2.4.2 Munculkan Info pada Posisi Tertentu

Info dimunculkan saat pengguna sedang berada di posisi tertentu. Konsepnya adalah sistem mencatat koordinat x, y, dan z pengguna. Saat pengguna sudah berada di koordinat tertentu, maka kotak info akan muncul. Konsep ini dipakai untuk mode skenario dari aplikasi. Algoritma dari konsep diatas dapat dilihat pada gambar 3.5.

1. Buat kotak info yang tersembunyi saat mulainya aplikasi pertama kali
2. Bangun pemicu saat pengguna (*Capsule*) berada di koordinat tertentu maka kotak info akan aktif

**Gambar 3.5 Pseudocode untuk Konsep Munculkan Info pada Posisi Tertentu**

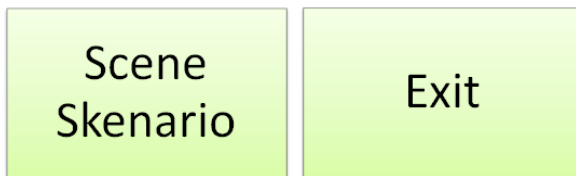
### 3.2.5 Perancangan Antarmuka Sistem

.Subbab ini menjelaskan tentang tahapan rancangan antarmuka dari aplikasi ini. Karena aplikasi ini menerapkan *first-person perspective* dan pergerakan hanya melalui gerakan kepala pengguna, rancangan antarmuka hanya terdiri dari satu layar dan beberapa tombol menu yang akan mengarahkan pengguna ke fungsinya masing-masing. Rancangan antarmuka terlihat pada gambar 3.6 dan 3.7





**Gambar 3.6 Rancangan Tampilan Menu Utama**



**Gambar 3.7 Rancangan Tampilan Menu Kedua**

### **3.2.6 Perancangan Kontrol Aplikasi**

Kontrol aplikasi dari aplikasi realitas virtual ini hanya ada dua macam yakni kontrol pergerakan kepala dan *trigger* Cardboard. Kontrol pergerakan kepala digunakan sebagai pergerakan utama dari aplikasi ini. Saat kepala menengok ke kiri maka kamera Cardboard akan bergerak ke kiri. Lalu, saat kepala mendongak ke atas maka kamera Cardboard akan bergerak ke atas. Hal ini juga berlaku untuk pergerakan kepala ke arah lainnya. Sementara itu, *trigger* Cardboard digunakan saat *reticle* mendeteksi suatu objek yang bisa pengguna interaksi. Objek yang bisa di-“klik” oleh *trigger* adalah saat *reticle* berubah dari titik putih di tengah kamera menjadi lingkaran.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB IV IMPLEMENTASI**

Bab ini akan menjelaskan tentang implementasi dari perancangan aplikasi simulasi pengamatan rasi bintang dan karakteristiknya dengan teknologi Google Cardboard. Hal-hal yang terkait dalam bab ini adalah lingkungan implementasi dan implementasi fungsi, algoritma, dan antarmuka aplikasi.

### **4.1 Lingkungan Implementasi**

Lingkungan aplikasi realitas virtual ini dijelaskan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.1 Lingkungan Implementasi Aplikasi Realitas Virtual**

Perangkat Keras	Prosesor : <ul style="list-style-type: none"><li>- Intel(R) Core(TM) i7-2640 CPU @ 2.80GHz</li><li>- 8 GB RAM</li><li>- GPU Intel HD 3000</li></ul>
Perangkat Lunak	Sistem Operasi : <ul style="list-style-type: none"><li>- Microsoft Windows 10 Pro</li></ul> Perangkat Pengembang : <ul style="list-style-type: none"><li>- Stellarium 0.14.1β</li><li>- Unity 5.3.4f1</li><li>- MonoDevelop 5.9.6</li><li>- CubeTheSphere 1.0</li><li>- Paint.NET 4.0.9</li></ul>

### **4.2 Implementasi Pembuatan *Skybox* Berisi 88 Rasi**

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengunduh gambar 88 rasi yang disediakan oleh NASA dengan alamat <http://svs.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/details.cgi?aid=3895> untuk *skybox* yang memiliki garis rasi (tertera pada gambar 4.1) dan <http://svs.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/details.cgi?aid=3442> untuk *skybox* tanpa rasi (tertera pada gambar 4.2)

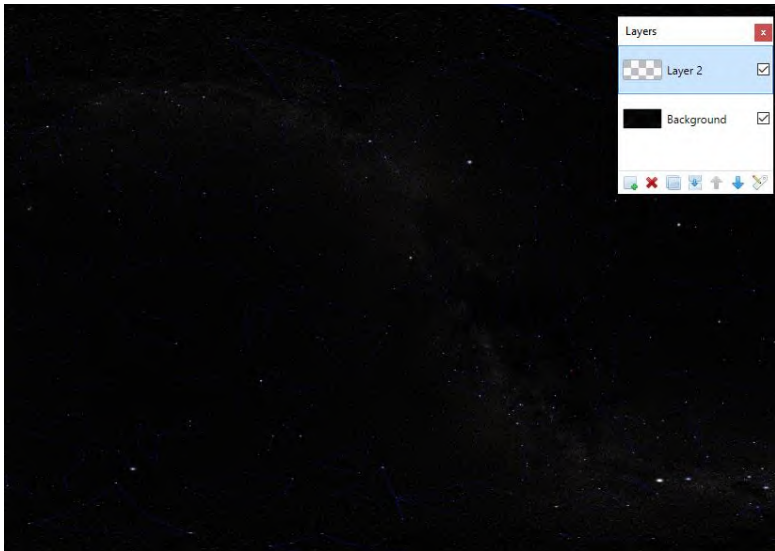


**Gambar 4.1 *Skybox* dengan Garis 88 Rasi Saja**



**Gambar 4.2 *Skybox* dengan Tampilan Semua Bintang tanpa Garis Rasi Bintang**

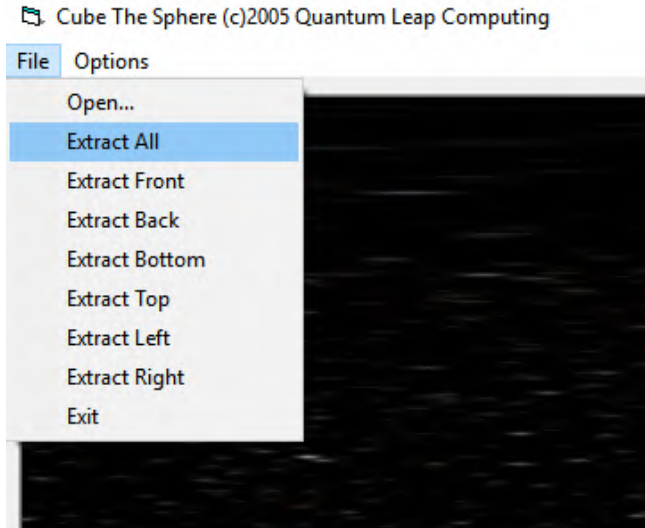
Selanjutnya dengan program Paint.NET dua *skybox* ini digabungkan agar didapatkan *skybox* dengan seluruh bintang tersedia dan garis rasi bintang juga terjalin dengan bintang pembentuk rasi. Sebagai pengingat, garis rasi diubah warnanya menjadi biru agar bisa membedakan dengan bintang yang kebanyakan berwarna putih. Pembuatan *skybox* dilakukan seperti tertera pada gambar 4.3.



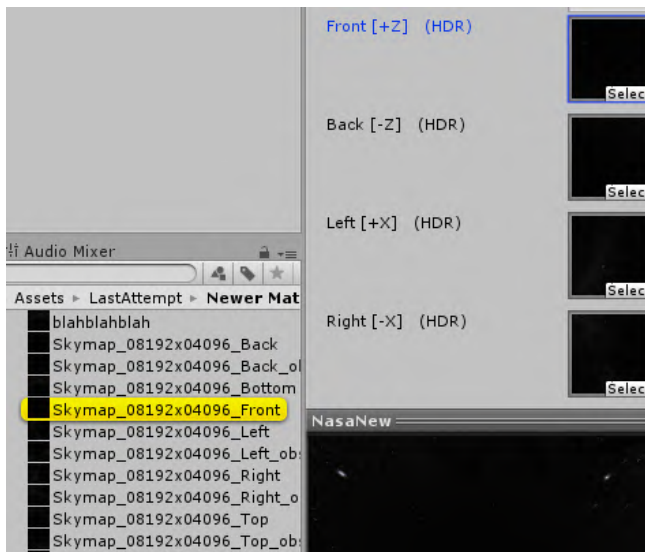
**Gambar 4.3 Skybox Lengkap dengan Seluruh Bintang dan Garis Rasi Bintang**

Tahap selanjutnya adalah memecah gambar menjadi 6 sisi dengan bantuan program CubeTheSphere. CubeTheSphere akan menghasilkan 6 gambar yakni atas (*top*), bawah (*bottom*), depan (*front*), belakang (*back*), kiri (*left*), dan kanan (*right*) dari inputan gambar *skybox* yang kita telah buat sebelumnya. Sedikit catatan, gambar yang bisa diproses oleh CubeTheSphere menjadi 6 bagian adalah tekstur bola yang diubah menjadi tekstur berbentuk persegi panjang yang telah dimodifikasi bagian atas dan bawahnya (contoh: peta dunia). Pemisahan gambar dilakukan seperti pada gambar 4.4.

Setelah 6 gambar berhasil dibuat, selanjutnya menaruh 6 gambar tersebut di Unity tepatnya di *material* dengan *shader 6-sided skybox*. Bagian *front* diisi oleh gambar yang memiliki nama tambahan *\_Front*, *back* diisi oleh *\_Back*, *up* diisi oleh *\_Top*, dan *bottom* diisi oleh *\_Down*. Bagian *left* diisi oleh *\_Right* dan *right* diisi oleh *\_Left* karena ada perbedaan persepsi antara program

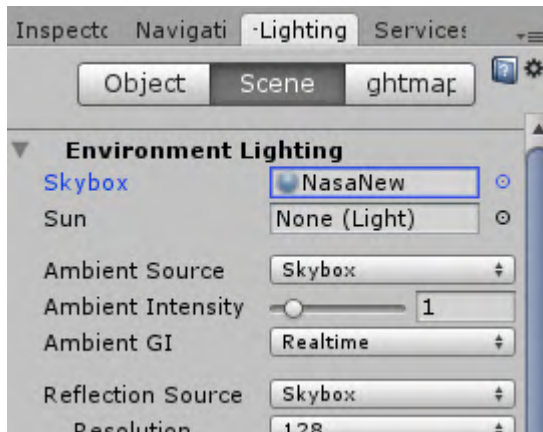


**Gambar 4.4 CubeTheSphere Akan Menghasilkan 6 Sisi**



**Gambar 4.5 Memasang Hasil Keluaran CubeTheSphere ke Unity**

CubeTheSphere dengan Unity. Setelah *skybox* selesai dibuat, tinggal pasang *skybox material* ke *Lightning > Scene > Environment Lighting > Skybox* seperti pada gambar 4.6. Agar *Gameobject Camera* bisa mendeteksi *Skybox* yang telah dipasang maka harus mengatur *clear flags* menjadi *Skybox* seperti pada gambar 4.7.



**Gambar 4.6 Memasang Skybox di Scene Terkait**



**Gambar 4.7 Pengaturan agar Kamera Mendeteksi Skybox**

### 4.3 Implementasi Perputaran *Skybox* dengan Acak

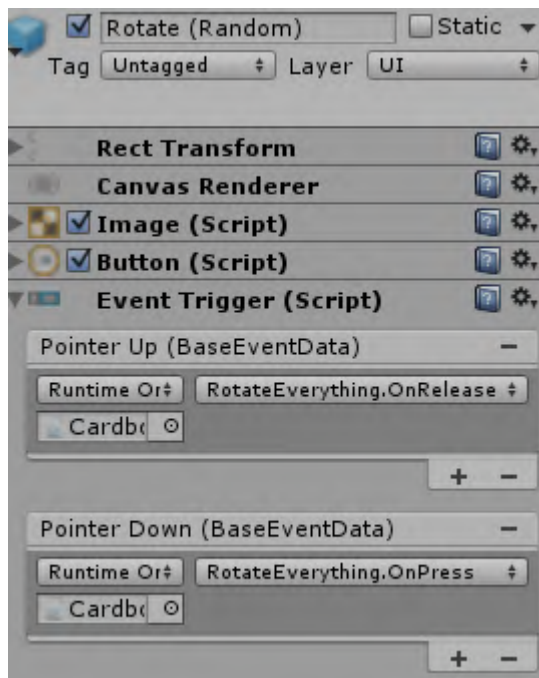
Langkah pertama yang dilakukan adalah menyatukan seluruh *gameobject* ke dalam satu *parent* yaitu *gameobject* Cardboard. *Gameobject* Cardboard kemudian mendapat inputan untuk rotasi secara random melalui kode RotateEverything.cs yang dijelaskan pada kode sumber 4.1. Dilakukannya pendekatan seluruh *gameobject* yang dirotasi agar seolah-olah langit/*skybox* yang berotasi karena *skybox* lebih sulit untuk dirotasi daripada *gameobject*. Agar dapat berotasi, fungsi dipanggil melalui tombol

```
1 public class RotateEverything : MonoBehaviour {
2     private bool _Rotate;
3     public float RotationSpeed = 90f;
4
5     void Update () {
6         var Rotasi2 = GameObject.FindWithTag
7             ("MainCamera");
8
9         if (_Rotate)
10        {
11            Rotasi2.transform.Rotate
12                (Random.Range(0,40) * Time.deltaTime *
13                 RotationSpeed,
14                 Random.Range(0,40) * Time.deltaTime *
15                 RotationSpeed,
16                 Random.Range(0,40) * Time.deltaTime *
17                 RotationSpeed);
18        }
19
20    }
21
22    public void OnPress()
23    {
24        _Rotate = true;
25    }
26
27    public void OnRelease()
28    {
29        _Rotate = false;
30    }
31
32 }
```

**Kode Sumber 4.1 RotateEverything.cs untuk perputaran acak**



“Rotasi (Random)” namun dengan modifikasi pemanggilan fungsi bukan ditaruh di *OnClick()* melainkan ditaruh di *event trigger*. Hal ini dimaksudkan agar *skybox* tetap bisa berotasi selama *trigger* Cardboard masih ditekan. Seperti pada tabel 4.2, *pointer down* (*trigger* ditekan) memanggil fungsi *OnPress()* dan *pointer up* (*trigger* dilepas) memanggil fungsi *OnRelease()*. Pemasangan pemanggilan fungsi dilakukan seperti pada gambar 4.8.



**Gambar 4.8 Pemanggilan Fungsi dari Tombol “Rotate (Random)” Melalui *Event Trigger***

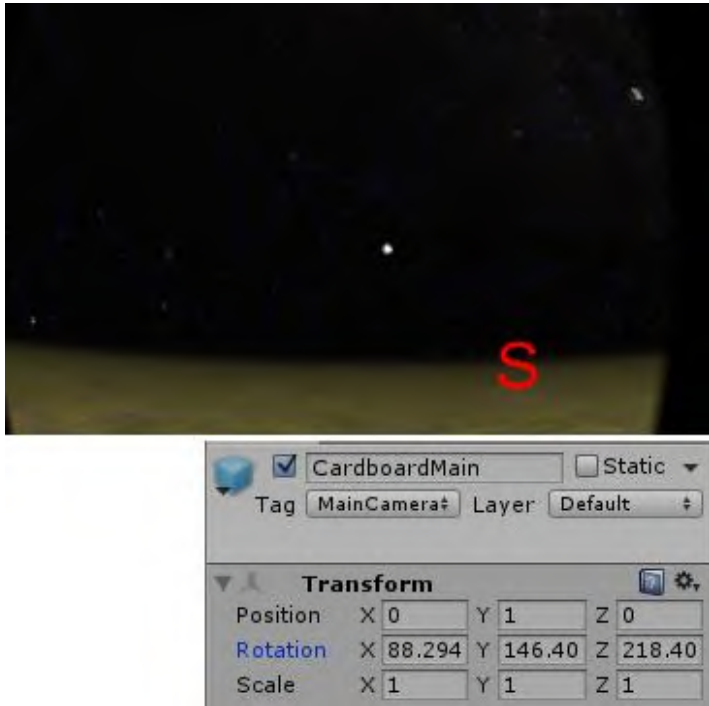
#### 4.4 Implementasi Pencocokan Lokasi dan Waktu dengan Dunia Nyata

Langkah pertama yang dilakukan adalah memasukan lokasi dan waktu yang diinginkan pada aplikasi realitas virtual ini dengan rujukan program Stellarium. Untuk lokasi diberikan tiga batasan daerah yaitu Surabaya, London, dan New York sedangkan untuk waktu hanya sebatas pergantian 12 bulan saja karena perbedaan letak bintang pada bulan yang berdekatan (contoh: Januari-Februari) jauh lebih besar dibandingkan tanggal yang berdekatan (tanggal 1-2) atau tahun yang berdekatan (2015-2016).

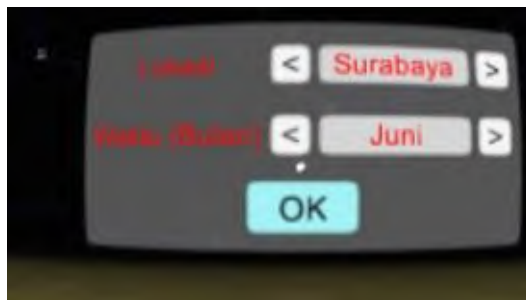
Setelah lokasi dan waktu telah ditentukan seperti pada gambar 4.9, dilakukan rotasi manual pada *gameobject* CardboardMain di Unity sampai posisi *skybox* cocok dengan posisi langit pada Stellarium (gambar 4.10). Lalu, nilai rotasi disimpan pada kode DetectFinal.cs (kode sumber 4.2). Tahap ini dilakukan sampai tersimpannya 36 posisi langit (3 lokasi beserta 12 bulan pembeda). Kode DetectFinal.cs kemudian dapat dipanggil melalui *canvas* yang bisa diakses melalui tombol “Ubah Lokasi dan Waktu” seperti pada gambar 4.11. Pada *canvas* ini pengguna cukup memilih lokasi dan waktu yang diinginkan. Tombol “OK” akan mencatat *string* lokasi dan waktu serta



**Gambar 4.9 Posisi Langit pada Lokasi dan Waktu yang Telah Ditentukan (Surabaya, 1 Juni 2016)**



**Gambar 4.10 Pengaturan Rotasi pada CardboardMain agar Persis dengan Posisi Langit**



**Gambar 4.11 Canvas yang Dapat Diakses dengan Menekan Tombol “Ubah Lokasi dan Waktu”**

39	public void Klik()
40	{
41	var Rotasi3 = GameObject.FindWithTag("MainCamera");
42	//var inversRotasi = Rotasi3;
43	if (scriptLokasi.nilaiAkhir == "Surabaya") {
71	if (scriptWaktu.valueAkhir == "Juni") {
72	{
73	Rotasi3.transform.Rotate(88.2942f,
	146.4071f, 218.4043f);
74	}

#### **Kode Sumber 4.2 Potongan Kode DetectFinal.cs yang Menyimpan *Transform.Rotation* CardboardMain**

mencocokkannya dengan nilai rotasi yang ada di kode DetectFinal.cs. *Skybox* akan seolah-olah berotasi dan kembali ke menu utama.

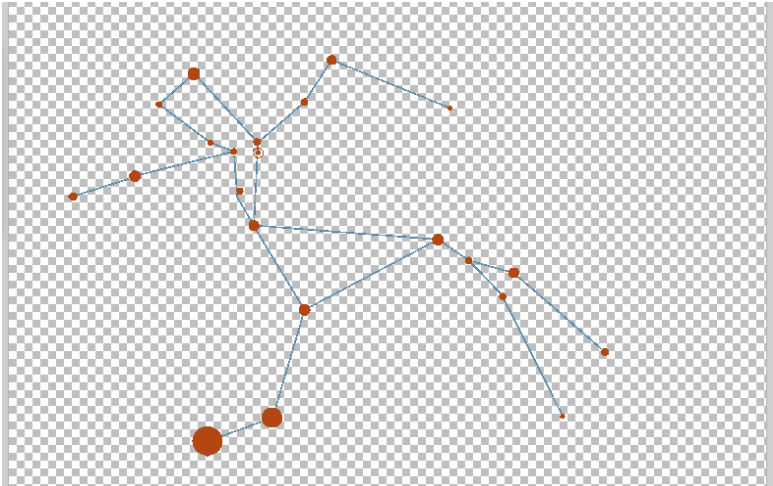
### **4.5 Implementasi Menaruh Informasi Rasi Bintang di *Canvas***

Langkah pertama yang dilakukan adalah mendapatkan gambar rasi bintang yang cukup sederhana namun informatif. Gambar rasi didapatkan melalui situs <http://astronomyonline.org/Observation/Constellations.asp>.

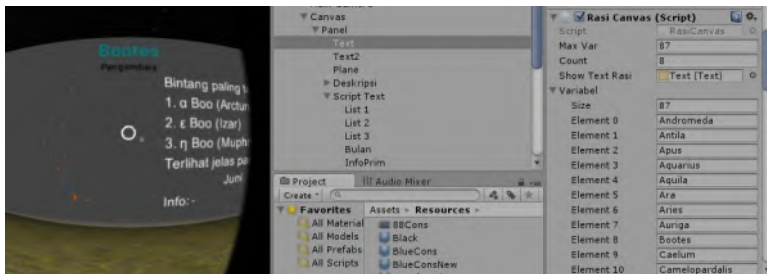
Setelah didapatkan gambar 88 rasi, gambar tersebut disederhanakan dengan latar belakang (*background*) transparan dan tulisan dihilangkan dengan bantuan Paint.NET seperti pada gambar 4.12. Selanjutnya agar semakin informatif, dicantumkan arti dari nama rasi/alias rasi, 3 bintang penyusun rasi yang paling terang, dan info tambahan dari tiap rasi. Data tersebut didapatkan dari tiap *hyperlink* 88 rasi bintang yang tertera di situs [https://en.wikipedia.org/wiki/88\\_modern\\_constellations](https://en.wikipedia.org/wiki/88_modern_constellations).

Langkah berikutnya adalah menaruh data yang telah kita buat ke dalam *canvas* Unity. *Canvas* tersebut diletakkan sebagai *child* dari Head yang ada di CardboardMain agar selalu mengikuti pergerakan kepala pengguna/di depan kamera. Langkah tersebut tentunya dilakukan selama 88 kali dan tiap rasi diberikan nilai penanda yang berbeda seperti pada gambar 4.13. Nilai penanda

akan disamakan dengan *Gameobject* transparan yang akan dibahas di subbab selanjutnya.



**Gambar 4.12 Gambar Rasi Centaurus yang Sudah Disederhanakan dengan Ekstensi .png**



**Gambar 4.13 Informasi Rasi Bintang Bootes di dalam Canvas dengan penanda no. 8**

#### 4.6 Implementasi Pemberian Tanda pada Tiap Rasi Bintang

Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat *gameobject cube* yang menutupi bagian *skybox* saat dilihat oleh

persepsi kamera Cardboard. Bagian *skybox* yang ditutupi tersebut memuat rasi bintang. Contohnya seperti pada gambar 4. 14.



**Gambar 4.14 Rasi Bintang Leo pada *Skybox* yang Akan Diberikan Tanda Berupa *Cube***



**Gambar 4.15 Rasi Bintang Leo yang Telah Diberikan Tanda berupa *Cube* yang Menutupinya (Menurut Persepsi Kamera) dan Selalu Mengarah ke Kamera Cardboard**

*Gameobject cube* harus diatur sehingga selalu mengarah ke arah kamera Cardboard. *Cube* akan ditransformasikan (translasi, rotasi, dan skala) menutupi rasi bintang seluruhnya menurut pandangan kamera Cardboard seperti pada gambar 4.15. Keseluruhan tahap ini dilakukan secara manual sebatas penglihatan mata penulis saja. Untuk beberapa rasi diperlukan lebih dari satu *cube* karena ukurannya yang cukup besar (gambar 4.16).



**Gambar 4.16 Rasi Bintang Perseus yang Memerlukan Lebih dari Satu *Cube***

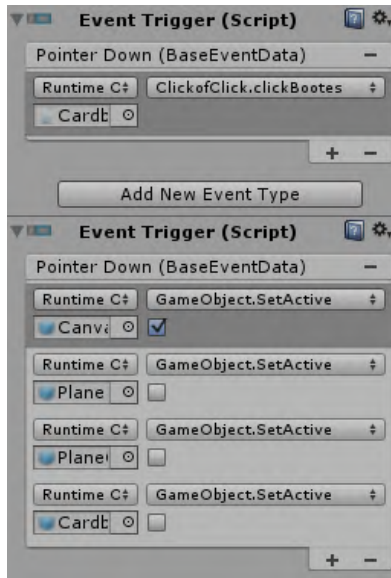
#### 4.7 Implementasi Pemanggilan Info Rasi Bintang dengan Trigger Cardboard

*Gameobject* yang sudah selesai diatur pada subbab sebelumnya dipasang dua macam *event trigger*. *Event trigger* digunakan agar pengguna bisa berinteraksi dengan *gameobject* melalui *reticle*. *Event trigger* pertama adalah *pointer down* yang digunakan saat *trigger* Cardboard ditahan. Pada *event trigger* ini dipanggil *canvas* yang telah kita buat di subbab sebelumnya bersamaan dengan nilai penandanya seperti pada gambar 4.18. Hasilnya adalah *canvas* akan muncul di depan kamera dengan gambar dan info rasi yang sesuai dengan nilai yang dikirim oleh *event trigger pointer down* seperti pada gambar 4.17. *Event trigger* kedua yang digunakan adalah *pointer up*. *Pointer up* digunakan saat *trigger* Cardboard dilepas. Pada *event trigger* ini *canvas* akan dinonaktifkan dan nilai penanda akan diubah menjadi kosong seperti terlihat pada gambar 4.16. Nilai penanda diubah menjadi kosong agar bisa dimasukkan nilai penanda dari *gameobject* lain. Setelah kedua *event trigger* selesai dipasang dan diatur, tekstur *gameobject* diubah menjadi transparan (gambar 4.20). Hal ini berguna agar *skybox* bisa terlihat dan seolah-olah pengguna bisa berinteraksi dengan rasi bintang.

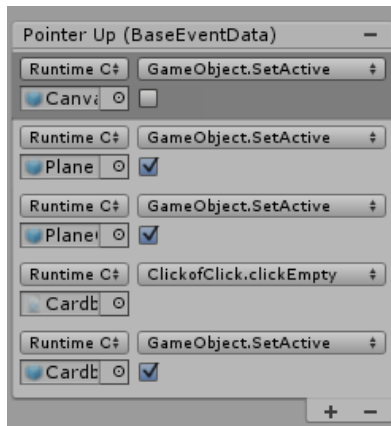


**Gambar 4.17** *Canvas* yang Muncul saat *Trigger* Cardboard Ditahan dan *Reticle* Mengarah ke Suatu Rasi Bintang

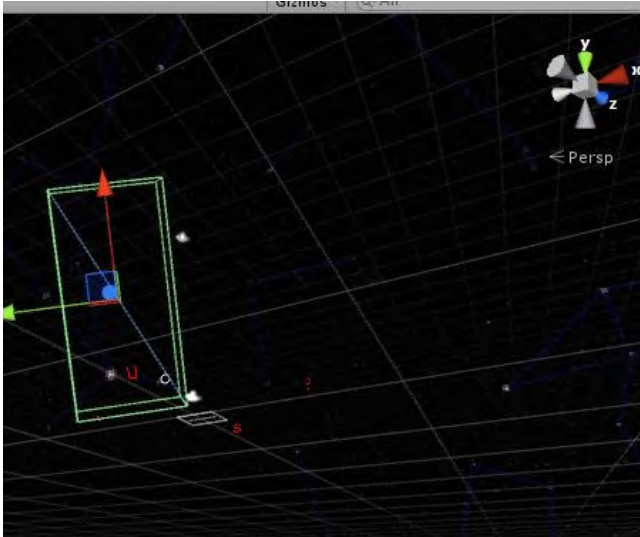




**Gambar 4.18** Pengaturan *Event Trigger* saat *Trigger* Ditahan (*Pointer Down*)



**Gambar 4.19** Pengaturan *Event Trigger* saat *Trigger* Dilepas (*Pointer Down*)



**Gambar 4.20** Tekstur *Gameobject* Diubah Menjadi Transparan

#### 4.8 Implementasi Opsi Pengaktifan Garis Rasi Bintang

Langkah pertama yang dilakukan adalah menaruh dua *skybox material* (*skybox* berupa langit berbintang dengan garis rasi dan bintang tanpa garis rasi) ke dalam folder Resources. Selanjutnya melalui kode `ChangeSkyboxNew.cs` pada kode sumber 4.3, *skybox* akan mudah berganti cukup dengan menekan tombol “Rasi”. Pada `OnClick()` yang tersedia di tombol “Rasi”, dipanggil fungsi `ChangeSky()` yang mengubah nilai `Celestial` dari *true* menjadi *false* dan sebaliknya. Akibatnya, aplikasi akan menjalankan salah satu percabangan di `Update()` antara `Sky1` yang berupa *skybox* tanpa garis rasi atau `Sky2` yang memiliki garis rasi.

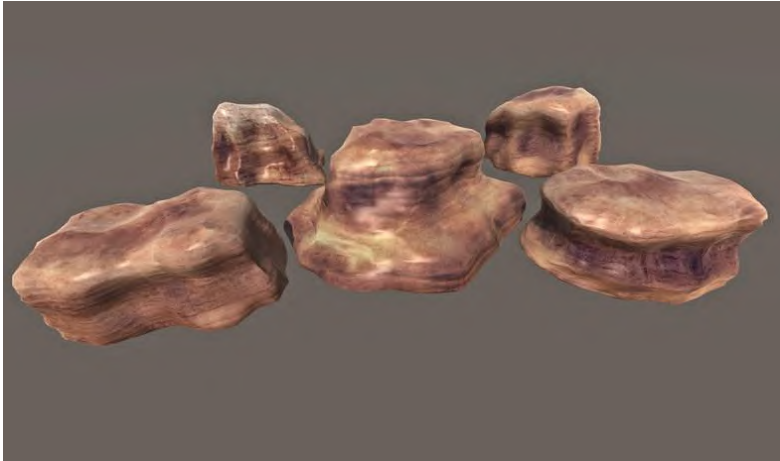
19	<code>void Start () {</code>
20	<code>    Sky1 = (Material)Resources.Load ("NasaNew",</code> <code>        typeof(Material));</code>
21	<code>    Sky2 = (Material)Resources.Load ("BlueConsNew",</code> <code>        typeof(Material));</code>
22	<code>    SkyBlack = (Material)Resources.Load ("Black",</code>

23	<code>typeof(Material));</code>
24	<code>RenderSettings.skybox = Sky1;</code>
25	<code>}</code>
28	<code>void Update () {</code>
33	<code>if (Celestial) {</code>
34	<code>RenderSettings.skybox = Sky1;</code>
35	<code>}</code>
36	<code>else RenderSettings.skybox = Sky2;</code>
37	<code>}</code>
41	<code>public void ChangeSky()</code>
42	<code>{</code>
43	<code>Celestial = !Celestial;</code>
44	<code>}</code>

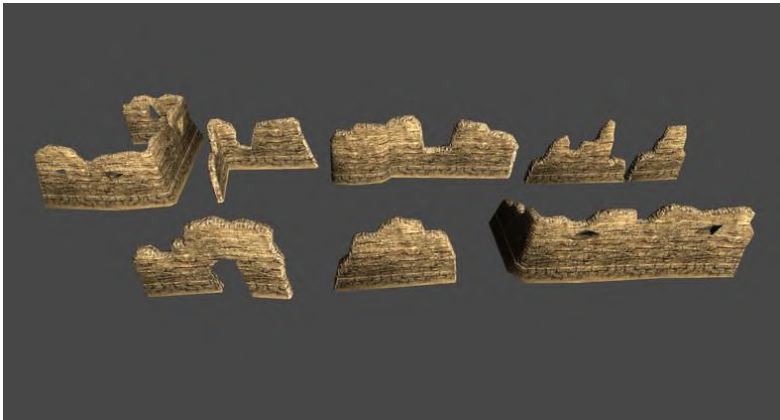
**Kode Sumber 4.3 Potongan Kode ChangeSkyboxNew untuk Mengubah *Skybox***

## 4.9 Implementasi Pembuatan *Scene* Skenario

Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat *skybox* baru dengan memutar *skybox* 90° ke arah atas (bagian bawah ke depan, depan ke atas, dan seterusnya) karena rasi yang menjadi penunjuk jalan diubah lokasinya dari bawah ke depan. Rasi yang menjadi acuan adalah rasi Crux sebagai penunjuk arah selatan. Setelah *skybox* selesai diatur, diberikan beberapa objek seperti bukit bebatuan, reruntuhan kuno, tenda perkemahan, dan *terrain* tebing. Bukit bebatuan disediakan di Unity Asset Store dengan alamat <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/53984> (terlihat pada gambar 4.18), reruntuhan kuno dengan alamat <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/19175> (part 1, terlihat pada gambar 4.19) dan <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/19178> (part 2, terlihat pada gambar 4.20), serta tenda perkemahan dengan alamat <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/21461> (terlihat pada gambar 4.21). Objek-objek tersebut ditata sedemikian rupa seperti pada gambar 4.22. Langkah berikutnya adalah membuat *Gameobject* yang merepersentasikan sebagai pengguna yang tersesat di dalam arena (daerah pandang pasir). *Gameobject* yang digunakan adalah Capsule dengan CardboardMain sebagai kepala



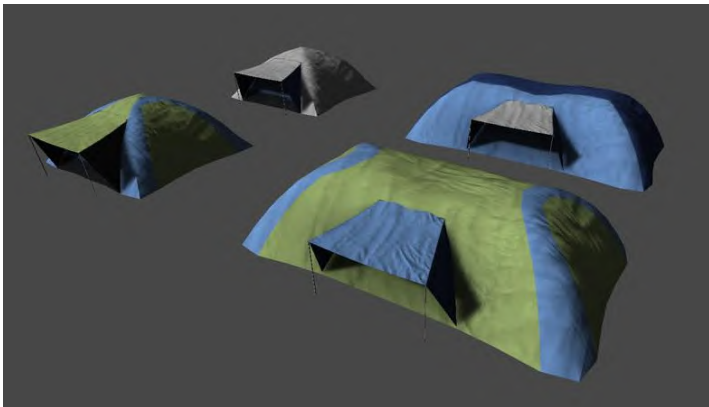
**Gambar 4.21 Objek Bukit Bebatuan yang Didapatkan melalui Unity Asset Store**



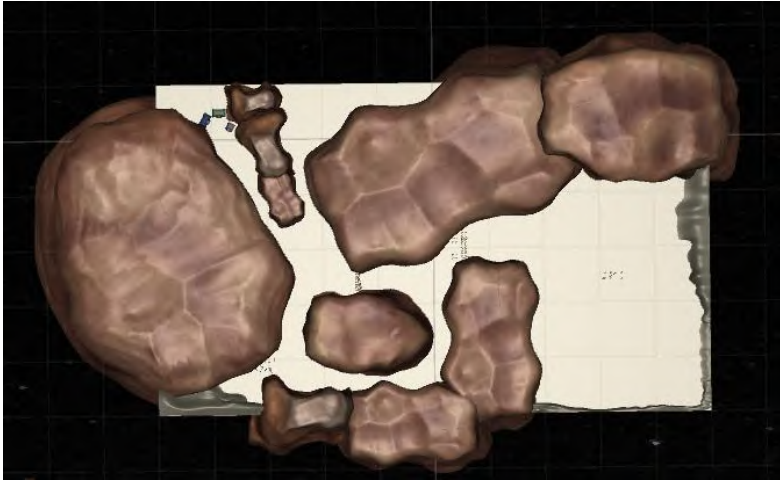
**Gambar 4.22 Objek Reruntuhan Kuno Bag. Pertama yang Didapatkan Melalui Unity Asset Store**



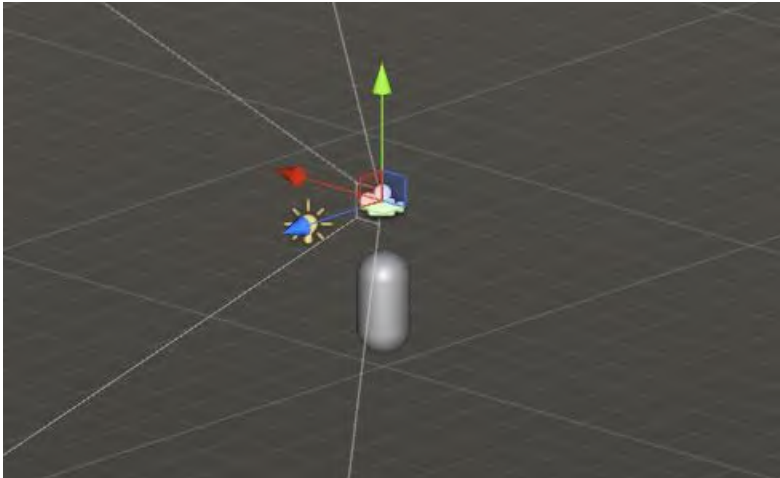
**Gambar 4.23 Objek Reruntuhan Kuno Bag. Kedua yang Didapatkan Melalui Unity Asset Store**



**Gambar 4.24 Objek Tenda yang Didapatkan Melalui Unity Asset Store**



**Gambar 4.25 Desain Arena Skenario Pemanfaatan Rasi Bintang  
lalu *Capsule* Diletakkan di Bagian Kanan Bawah Arena**



**Gambar 4.26 Desain *Capsule* dengan Kamera Cardboard di Bagian  
Atas *Capsule***

80	<code>if (isWalking)</code>
81	<code>{</code>
82	<code>Vector3 direction = new Vector3</code> <code>(head.transform.forward.x, 0,</code> <code>head.transform.forward.z).normalized * speed *</code> <code>Time.deltaTime;</code>
83	<code>Quaternion rotation = Quaternion.Euler(new</code> <code>Vector3(0, -transform.rotation.eulerAngles.y, 0));</code>
84	<code>transform.Translate(rotation * direction);</code>
85	<code>}</code>

#### **Kode Sumber 4.4 Potongan Kode AutoMove.cs sebagai Pergerakan Pengguna saat *Scene* Skenario**

pengguna seperti pada gambar 4.23. Capsule diberikan component Rigidbody dan *script* AutoMove.cs agar dapat bergerak maju mengikuti Head dari CardboardMain (kode sumber 4.4). Selanjutnya, semua objek yang bisa bertubrukan dengan Capsule diberikan Collider agar pengguna tidak bisa menembus objek tersebut demi menghindari error yang tidak diinginkan. Kemudian, diberikan sejumlah *canvas* yang akan aktif pada saat tertentu. Beberapa *canvas* langsung aktif saat aplikasi baru dijalankan dan beberapa *canvas* lainnya aktif saat Capsule berada di posisi tertentu seperti pada kode sumber 4.5. Tiap *canvas* akan memberikan informasi ke pengguna agar bisa menyelesaikan skenario.

71	<code>if (Capsule.transform.position.z &gt;= -80 &amp;&amp;</code> <code>Capsule.transform.position.z &lt;= -20 &amp;&amp; langkah ==</code> <code>false) {</code>
73	<code>Canpas.SetActive (true);</code>
74	<code>script.speed = 7;</code>
75	<code>}</code>

#### **Kode Sumber 4.5 Potongan Kode ScriptToMove.cs untuk Mengaktifkan *Canvas* saat Capsule Berada di Posisi Tertentu**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## **BAB V**

### **PENGUJIAN DAN EVALUASI**

Bab ini membahas tentang uji coba dan evaluasi aplikasi simulasi pengamatan rasi bintang dan karakteristiknya dengan teknologi Google Cardboard. Uji coba aplikasi ini memakai metode otak hitam (*black-box testing*). Uji coba dilakukan terhadap hasil implementasi aplikasi yang telah dijelaskan sebelumnya pada Bab IV.

#### **5.1 Lingkungan Uji Coba**

Proses uji coba dilakukan pada telepon genggam pintar (*smartphone*) Samsung GT-N1700. Lingkungan uji coba terbagi menjadi dua yaitu lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak. Penjelasan spesifikasi tiap lingkungan uji coba tertera pada tabel 4.1.

**Tabel 5.1 Lingkungan Perangkat Uji Coba**

Perangkat Keras	Prosesor: Quad-Core 1.6 GHz Cortex-A9 Memori: 2GB RAM Penyimpanan Internal: 16 GB
Perangkat Lunak	Sistem Operasi: Android Versi 4.3 (Jelly Bean)

#### **5.2 Pengujian Fungsionalitas**

Pada subbab ini diterangkan mengenai kesesuaian keluaran dari tiap tahap atau langkah penggunaan fitur yang ada di aplikasi terhadap skenario penggunaan yang telah dipersiapkan. Di bawah ini adalah penjabaran skenario dan hasil uji coba yang dilakukan terhadap aplikasi yang dibuat.

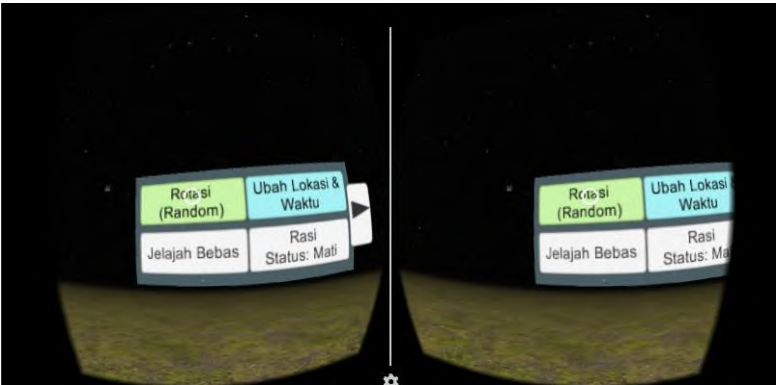
##### **5.2.1 Skenario Pengujian Perputaran Langit secara Acak**

Skenario pengujian perputaran langit secara acak adalah pengujian yang mengecek fungsionalitas aplikasi untuk memutar langit (*skybox*) secara acak (*random*) tanpa memerlukan

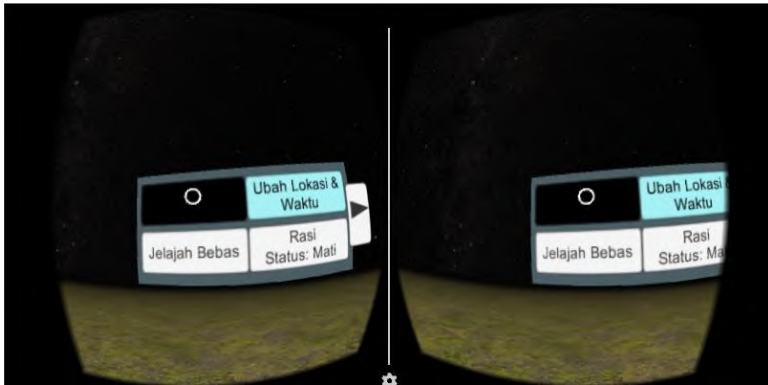
perhitungan teknis. Pada skenario ini pengguna cukup menekan tombol “Rotasi (Random)” yang berada di bagian kiri atas menu utama. Lebih lanjutnya, skenario ditunjukkan pada tabel 5.2 dan gambar pengujian terlihat pada gambar 5.1, 5.2, dan 5.3.

Tabel 5.2 Pengujian Perputaran Langit secara Acak

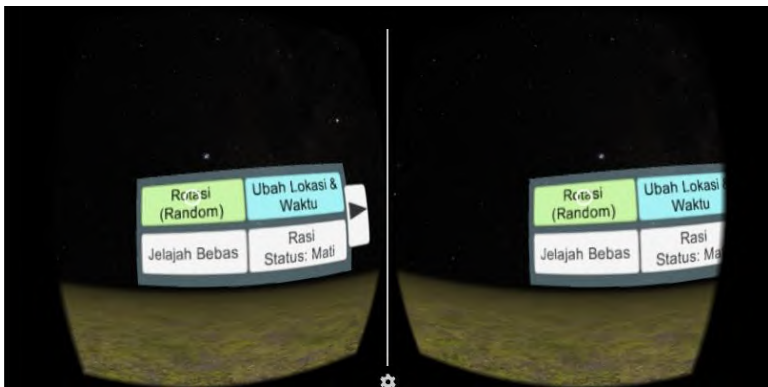
ID	UJ-UC-001
Nama	Uji Coba Perputaran Langit secara Acak
Tujuan uji coba	Mengetahui apakah perputaran langit secara acak dapat dilakukan dengan baik
Kondisi awal	Pengguna berada di menu utama dan akan menekan tombol “Rotasi (Random)”
Masukan	Pengguna menekan tombol “Rotasi (Random)” dengan <i>trigger</i> Cardboard
Keluaran yang diharapkan	<i>Skybox</i> dapat berputar secara acak cukup dengan menekan tombol “Rotasi (Random)”
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi akhir	<i>Skybox</i> selesai diputar dan berada di koordinat rotasi acak



Gambar 5.1 Uji Coba saat akan Menekan Tombol “Rotasi (Random)”



**Gambar 5.2 Uji Coba saat Menekan Tombol “Rotasi (Random)”**



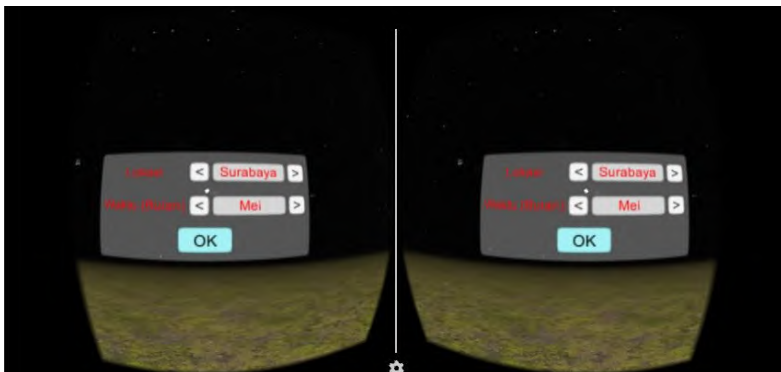
**Gambar 5.3 Uji Coba saat Selesai Menekan Tombol “Rotasi (Random)”**

## **5.2.2 Skenario Pengujian Pemilihan Lokasi dan Waktu**

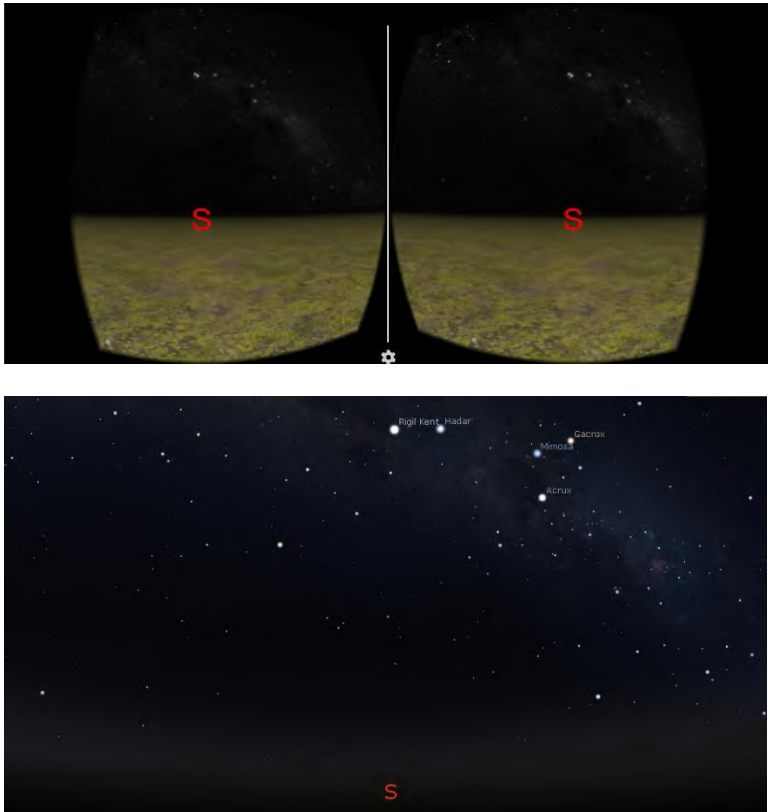
Skenario pengujian pemilihan lokasi dan waktu adalah pengujian yang mengecek fungsionalitas aplikasi untuk memposisikan langit (*skybox*) mirip dengan langit malam di lokasi dan waktu yang ditentukan. Skenario dimulai saat pengguna menekan tombol “Ubah Lokasi dan Waktu” yang berada di kanan atas. Lebih lanjutnya, skenario ditunjukkan pada tabel 5.3 dan gambar pengujian pada gambar 5.4 dan 5.5.

**Tabel 5.3 Pengujian Pemilihan Lokasi dan Waktu**

ID	UJ-UC-002-1
Nama	Uji Coba Pemilihan Lokasi dan Waktu
Tujuan uji coba	Mengetahui apakah pemilihan lokasi dan waktu dapat memposisikan langit sama seperti dunia nyata
Kondisi awal	Pengguna telah menekan tombol “Ubah Lokasi dan waktu” yang berada di menu utama lalu berada di menu pemilihan lokasi dan waktu
Masukan	Pengguna memilih waktu (bulan) dan lokasi (kota) yang diinginkan
Keluaran yang diharapkan	<i>Skybox</i> berputar dan memposisikan diri sampai cocok dengan posisi langit pada lokasi dan waktu dunia nyata yang dipilih
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi akhir	Posisi <i>Skybox</i> mirip dengan posisi langit dari lokasi dan waktu terpilih dan sesuai dengan dunia nyata.



**Gambar 5.4 Uji Coba saat akan Memilih Lokasi dan Waktu**



**Gambar 5.5 Kemiripan Posisi Langit antara Aplikasi dengan Lokasi dan Waktu Sebenarnya (Diwakili oleh Program Stellarium)**

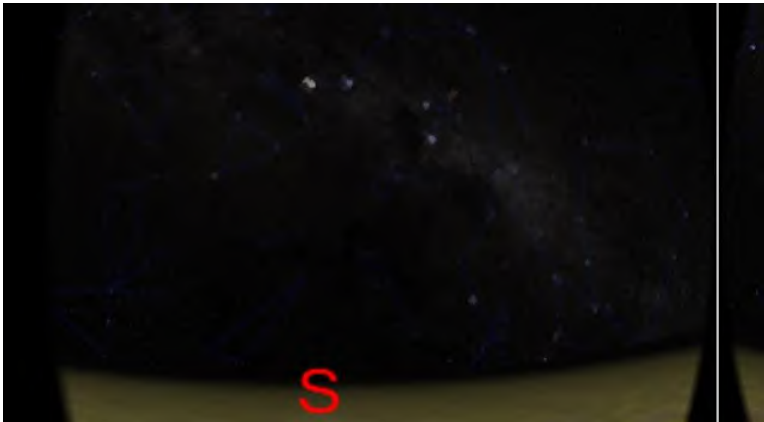
### **5.2.3 Skenario Pengujian Kesesuaian Data dengan Kondisi yang Sebenarnya di Dunia Nyata**

Skenario pengujian kesesuaian data dengan kondisi yang sebenarnya di dunia nyata adalah pengujian yang mengecek kesesuaian rasi bintang dalam kondisi yang telah ditentukan (lokasi, waktu, dan arah mata angin) dengan dunia yang sebenarnya. Pada tahap ini, data yang tertera pada aplikasi saat ini dicek dengan program berbasis aplikasi astronomi selain

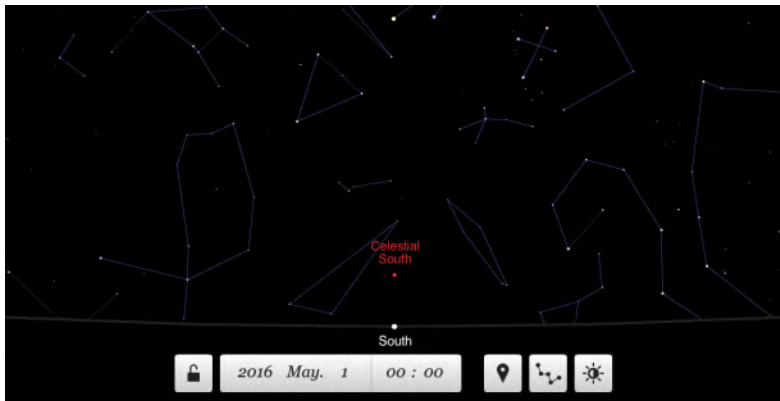
Stellarium. Program yang digunakan untuk keakuratan rasi bintang adalah *web page* [neave.com](http://neave.com) dengan tautan [neave.com/planetarium](http://neave.com/planetarium), *web page* [in-the-sky.org](http://in-the-sky.org) dengan tautan [in-the-sky.org/skymap](http://in-the-sky.org/skymap), dan aplikasi android Starchart. Data yang dipakai adalah rasi bintang yang terlihat di Surabaya tanggal 1 Mei saat mengarah ke Selatan. Lebih lanjutnya, skenario ditunjukkan pada tabel 5.4 dan gambar pengujian pada gambar 5.6, 5.7, 5.8, dan 5.9

**Tabel 5.4 Pengujian Kesesuaian Data dengan Kondisi yang Sebenarnya di Dunia Nyata**

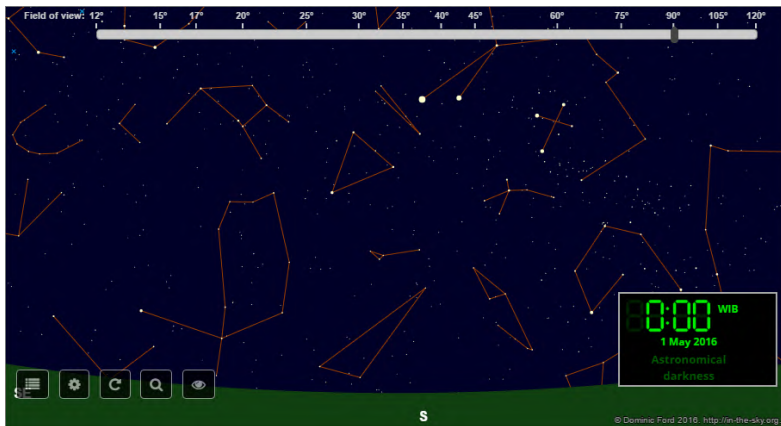
ID	UJ-UC-002-2
Nama	Uji Coba Pengujian Kesesuaian Data dengan Kondisi yang Sebenarnya di Dunia Nyata
Tujuan uji coba	Mengetahui apakah rasi bintang dan data lain yang terlihat pada kondisi tersebut sudah sesuai dengan kondisi di dunia yang sebenarnya
Kondisi awal	Aplikasi menampilkan rasi bintang dan <i>ground</i> pada kondisi tertentu (lokasi, waktu, dan arah mata angin) yang telah ditentukan
Masukan	Data yang tertera di aplikasi dicocokkan dengan program/ <i>web page</i> berbasis astronomi selain Stellarium untuk keakuratan lebih lanjut
Keluaran yang diharapkan	Data yang tertera sesuai dengan program/ <i>web page</i> berbasis astronomi pada waktu, lokasi, dan arah mata angin yang sama
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi akhir	Data yang tertera di aplikasi meliputi rasi bintang di <i>skybox</i> dan <i>ground</i> (yang menutupi bagian bawah <i>skybox</i> ) sudah mirip dan akurat dengan program/ <i>web page</i> astronomi lainnya



**Gambar 5.6 Data Rasi Bintang pada Aplikasi di Surabaya, 1 Mei dan Mengarah ke Selatan**



**Gambar 5.7 Data Rasi Bintang pada Web Page  
neave.com/planetarium di Surabaya, 1 Mei dan Mengarah ke  
Selatan**



**Gambar 5.8 Data Rasi Bintang pada Web Page in-the-sky.org/skymap di Surabaya, 1 Mei dan Mengarah ke Selatan**



**Gambar 5.9 Data Rasi Bintang pada Aplikasi Android Starchart di Surabaya, 1 Mei dan Mengarah ke Selatan**



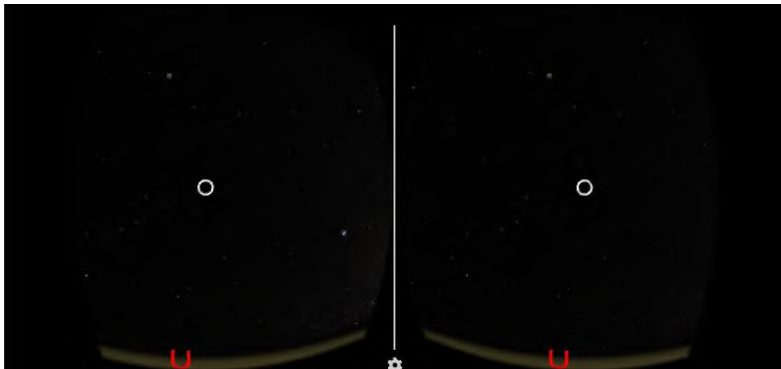
#### 5.2.4 Skenario Pengujian Pengamatan Rasi Bintang dan Pengenalan Karakteristiknya

Skenario pengujian pengamatan rasi bintang dan pengenalan karakteristiknya adalah pengujian yang mengecek fungsionalitas aplikasi untuk melihat rasi yang ada selain rasi yang terletak di bawah “Ground” serta mengenali karakteristik tertentu dari rasi-rasi tersebut. Tiap rasi yang terlihat akan memberikan informasinya saat pengguna menekan *trigger* Cardboard sedangkan yang tertutup “Ground” tidak bisa diakses pada keadaan tersebut. Rasi yang tertutup bisa diakses jika mengubah lokasi dan waktu pengamatan. Lebih lanjutnya, skenario ditunjukkan pada tabel 5.5 dan gambar pengujian pada gambar 5.10 dan 5.11.

**Tabel 5.5 Pengujian Pengamatan Rasi Bintang dan Pengenalan Karakteristiknya**

ID	UJ-UC-003
Nama	Uji Coba Pengamatan Rasi Bintang dan Pengenalan Karakteristiknya
Tujuan uji coba	Mengetahui apakah pengamatan rasi bintang dan info terkait tentang rasi tersebut bisa dijalankan dengan baik
Kondisi awal	Pengguna akan menekan tombol “Jelajah bebas”
<i>Skenario 1</i>	<i>Pengguna menggerakkan kepalanya ke sekeliling lingkungan realitas virtual untuk melihat bintang di sekelilingnya</i>
Masukan	Pengguna menggerakkan kepala untuk menjelajah tiap sisi langit
Keluaran yang diharapkan	Aplikasi memperlihatkan tampilan langit sesuai dengan arahan kepala pengguna
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi akhir	Tiap sisi langit sudah bisa dijelajah oleh pengguna
<i>Skenario 2</i>	<i>Reticle Cardboard mendeteksi adanya rasi bintang dan pengguna bisa berinteraksi dengan rasi bintang tersebut untuk mendapatkan informasi rasi</i>

ID	UJ-UC-003
Masukan	Pengguna menekan <i>trigger</i> Cardboard pada rasi bintang
Keluaran yang diharapkan	Informasi rasi bintang terpilih dapat terlihat oleh pengguna
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi akhir	Informasi rasi bintang terpilih muncul dan pengguna dapat melihat informasi tersebut



**Gambar 5.10 Uji Coba Menjelajah Langit saat Posisi Kepala sedang Mengarah ke Utara**



**Gambar 5.11 Uji Coba saat Mendapatkan Informasi tentang Rasi Bintang Ursa Major**

### 5.2.5 Skenario Pengujian Opsi Pengaktifan Garis Rasi Bintang

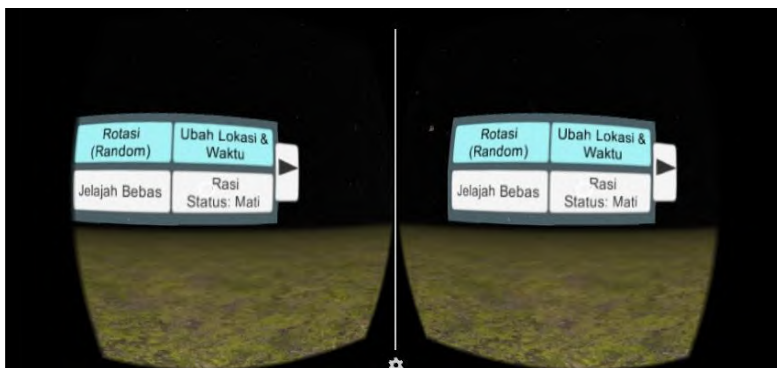
Skenario pengujian opsi pengaktifan garis rasi bintang adalah pengujian yang mengecek fungsionalitas aplikasi untuk mengubah *skybox*. Tepatnya fungsionalitas ini memberikan pilihan untuk mengaktifkan garis rasi atau menonaktifkannya (hanya memberikan bintang saja) pada saat menjalankan aplikasi ini. Lebih lanjutnya, skenario ditunjukkan pada tabel 5.6 dan gambar 5.12 dan 5.13

**Tabel 5.6 Pengujian Opsi Pengaktifan Garis Rasi Bintang**

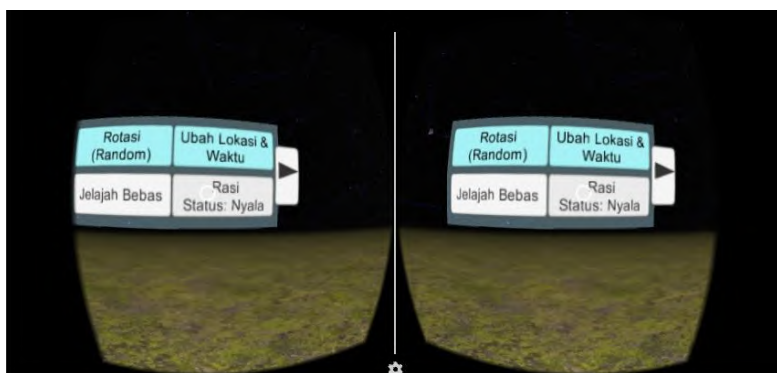
ID	UJ-UC-004
Nama	Uji Coba Opsi Pengaktifan Garis Rasi Bintang
Tujuan uji coba	Mengetahui perubahan <i>skybox</i> dari sebelumnya tanpa garis rasi menjadi ada garis rasi dan sebaliknya dapat berjalan dengan baik.
Kondisi awal	Pengguna berada di menu utama dan akan menekan tombol “Rasi”
Masukan	Pengguna menekan tombol “Rasi” dengan <i>trigger</i> Cardboard
Keluaran yang diharapkan	<i>Skybox</i> berubah dari tanpa garis rasi menjadi ada garis rasi dan hal sebaliknya bisa terjadi
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi akhir	<i>Skybox</i> berubah dari tanpa garis rasi menjadi ada garis rasi dan hal sebaliknya bisa terjadi

### 5.2.6 Skenario Pengujian Mode Skenario: Pemanfaatan Rasi Bintang saat Tersesat

Skenario pengujian mode skenario: pemanfaatan rasi bintang saat tersesat adalah pengujian yang mengecek fungsionalitas aplikasi untuk menjalankan skenario seolah-olah pengguna berada tersesat di gurun pasir. Pada skenario ini pengguna menjalankan *quest* untuk lolos dari lokasi tersebut dengan bantuan rasi bintang yang harus dicari sebelum berusaha



**Gambar 5.12 Uji Coba saat *Skybox* tidak Memiliki Garis Rasi Bintang**



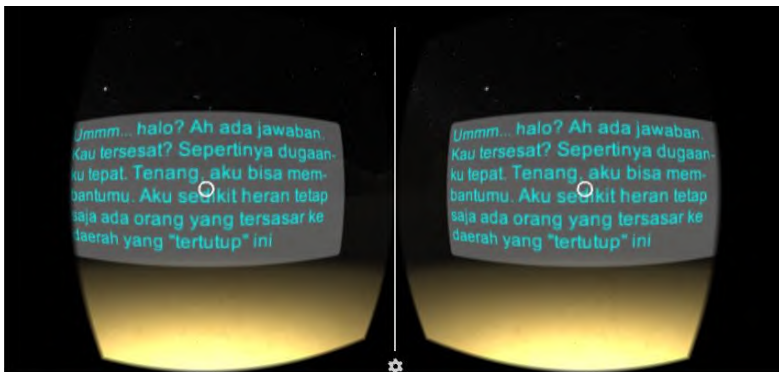
**Gambar 5.13 Uji Coba saat *Skybox* Memiliki Garis Rasi Bintang**

keluar dari tempat tersebut. Lebih lanjutnya skenario ditunjukkan pada tabel 5.7 dan gambar 5.10.

**Tabel 5.7 Pengujian Mode Skenario: Pemanfaatan Rasi Bintang saat Tersesat**

ID	UJ-UC-005
Nama	Uji Coba Mode Skenario: Pemanfaatan Rasi Bintang saat Tersesat
Tujuan uji coba	Memberikan Mode Skenario ke pengguna dengan

ID	UJ-UC-005
	baik
Kondisi awal	Pengguna berada di tengah tempat yang lapang dan <i>canvas</i> aktif sebagai pemberi petunjuk
Masukan	Pengguna mengikuti seluruh instruksi yang ada
Keluaran yang diharapkan	Skenario berhasil diselesaikan oleh pengguna
Hasil uji coba	Berhasil
Kondisi akhir	Pengguna berada di garis akhir dan dapat kembali ke menu utama



**Gambar 5.14 Uji Coba saat Skenario Pertama Kali Dijalankan**

### 5.3 Pengujian Aplikasi

Subbab ini membahas mengenai pengujian pada aplikasi yang tidak hanya menguji fungsionalitas tapi juga penggunaan secara langsung oleh orang-orang terkait. Pengujian termasuk ke dalam pengujian subjektif yang bertujuan untuk mengukur kesuksesan perancangan aplikasi menurut garis pandang pengguna. Hal ini bisa didapatkan dengan meminta penilaian serta kritik dan saran melalui kuesioner terhadap beberapa aspek yang tersedia di aplikasi.

### 5.3.1 Skenario Uji Coba oleh Pengguna

Penguji diminta untuk mencoba seluruh fungsionalitas yang tersedia di aplikasi ini saat melakukan pengujian aplikasi. Sebelum aplikasi akan diuji oleh pengguna, ada beberapa informasi seputar aplikasi, kegunaan, dan fitur yang tersedia. Lalu, penguji diarahkan untuk langsung mencoba aplikasi dengan spesifikasi lingkungan aplikasi yang sama seperti diterangkan pada lingkungan uji coba.

Jumlah pengguna yang akan menguji aplikasi sebanyak 5 (lima) orang. Tiap orang akan mendapatkan kuesioner sebagai media untuk memberikan penilaian dan tanggapan. Tak lupa diberikan kritik dan saran pada bagian bawah kuesioner untuk perkembangan aplikasi ke depannya.

### 5.3.2 Daftar Penguji Perangkat Lunak

Terdapat lima orang penguji seperti yang telah dijelaskan bab sebelumnya. Daftar nama penguji aplikasi dapat dilihat pada tabel 5.8

**Tabel 5.8 Daftar Nama Penguji Aplikasi**

<b>Responden</b>	<b>Pekerjaan</b>
Dimas Riska Hadi	Mahasiswa
Fahmy Thoriqul Haq	Mahasiswa
Ikrom Aulia Fahdi	Mahasiswa
Satriya Wicaksana	Mahasiswa
Wahyu Widyananda	Mahasiswa

### 5.3.3 Hasil Uji Coba Pengguna

Uji coba yang dilakukan oleh pengguna akan mengukur beberapa aspek pada aplikasi. Aspek yang diukur adalah antarmuka dan suasana realitas virtual, *skybox* dan kegunaannya, pemberian info dari rasi bintang, serta skenario pemanfaatan rasi bintang. Sistem penilaian berdasarkan pada skala penghitungan satu sampai enam. Skala satu menunjukkan nilai terendah (sangat

tidak setuju) dan skala enam adalah nilai tertinggi (sangat setuju). Tabel 5.9 menunjukkan skala dan keterangan dari skala tersebut. Penilaian akhir dilakukan dengan memperlihatkan seberapa banyak penguji memilih salah satu skala dari tiap enam skala yang ada.

**Tabel 5.9 Skala dan Keterangan Skala**

Skala	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3.	Kurang Setuju
4	Cukup Setuju
5	Setuju
6	Sangat Tidak Setuju

### 5.3.3.1 Hasil Penilaian Antarmuka dan Suasana Realitas Virtual

Penilaian antarmuka berfokus kepada kemudahan penggunaan antarmuka dan kesesuaian suasana aplikasi dengan lingkungan realitas virtual. Hasil penilaian antarmuka ditunjukkan pada tabel 5.10

**Tabel 5.10 Penilaian Antarmuka dan Suasana Realitas Virtual**

No	Indikator	Penilaian					
		1	2	3	4	5	6
1	Kenyamanan antarmuka	0	0	0	4	1	0
2	Kesesuaian realitas virtual	0	0	0	3	1	1

Hasil pengujian menunjukkan; 4 orang responden cukup setuju dan 1 orang setuju dengan kenyamanan antarmuka. Lalu, 3 orang cukup setuju, 1 orang setuju, dan 1 orang sangat setuju dengan kesesuaian/kenyamanan realitas virtual.

### 5.3.3.2 Hasil Penilaian *Skybox*

Penilaian *skybox* berfokus kepada kemiripan *skybox* dengan langit di dunia nyata, pergantian *skybox* dari tidak memiliki garis rasi bintang menjadi memiliki garis rasi dan sebaliknya, serta perputaran *skybox* pada tiap kondisi. Hasil penilaian *skybox* ditunjukkan pada tabel 5.11

**Tabel 5.11 Penilaian *Skybox***

No	Indikator	Penilaian					
		1	2	3	4	5	6
1	Kemiripan <i>skybox</i> dengan langit malam	0	0	0	2	2	1
2	Bergunanya fitur rotasi <i>skybox</i>	0	0	1	3	1	0
3	Bergunanya pergantian <i>skybox</i> tanpa/ada rasi bintang	0	0	1	2	2	0

Hasil pengujian menunjukkan; 2 responden cukup setuju, 2 responden setuju, dan 1 orang sangat setuju dengan kemiripan *skybox* dengan langit malam. Selanjutnya, 3 responden cukup setuju, 1 responden setuju, dan 1 orang kurang setuju dengan bergunanya fitur rotasi *skybox*. Lalu, 2 responden cukup setuju, 2 responden setuju, dan 1 responden kurang setuju dengan bergunanya pergantian *skybox*.

### 5.3.3.3 Hasil Penilaian Informasi Rasi

Penilaian informasi rasi berfokus kepada kenyamanan saat aplikasi memberikan informasi rasi bintang terkait dan ketertarikan saat membaca info rasi bintang yang ada. Hasil penilaian informasi rasi ditunjukkan pada tabel 5.12

**Tabel 5.12 Penilaian Informasi Rasi**

No	Indikator	Penilaian					
		1	2	3	4	5	6
1	Kenyamanan untuk mengakses info rasi bintang	0	0	1	3	1	0



No	Indikator	Penilaian					
		1	2	3	4	5	6
2	Tingkat ketertarikan saat membaca info rasi bintang	0	0	1	2	1	1

Hasil pengujian menunjukkan; 3 responden cukup setuju, 1 orang setuju, dan 1 responden kurang setuju dengan pengaksesan info rasi bintang. Lalu, 2 responden cukup setuju, 1 responden setuju, 1 responden sangat setuju, dan 1 responden kurang setuju dengan ketertarikan membaca info rasi bintang.

#### 5.3.3.4 Hasil Penilaian Skenario

Penilaian skenario berfokus kepada kenyamanan saat menjalankan fitur skenario, pencarian rasi di dalamnya, serta tingkat keseruan skenario tersebut. Hasil penilaian skenario ditunjukkan pada tabel 5.13

**Tabel 5.13 Penilaian Skenario**

No	Indikator	Penilaian					
		1	2	3	4	5	6
1	Kenyamanan saat menjalankan skenario	0	0	2	0	3	0
2	Kemudahan pencarian rasi yang diinginkan	0	0	3	1	1	0
3	Keseruan skenario	0	0	0	3	1	1

Hasil pengujian menunjukkan; 3 responden setuju dan 2 responden kurang setuju dengan kenyamanan skenario. Selanjutnya, 3 responden kurang setuju, 1 responden cukup setuju, dan 1 responden setuju dengan kemudahan pencarian rasi bintang. Lalu, 3 responden cukup setuju, 1 responden setuju, dan 1 responden sangat setuju dengan keseruan skenario.

### 5.3.3.5 Hasil Penilaian Kegunaan Aplikasi

Penilaian kegunaan aplikasi berfokus pada berhasilnya aplikasi untuk memberikan pengetahuan rasi bintang ke pengguna dan keingintahuan pengguna dalam mempelajari rasi bintang dan benda langit lebih dalam lagi. Hasil penilaian kegunaan aplikasi ditunjukkan pada tabel 5.14

**Tabel 5.14 Penilaian Kegunaan Aplikasi**

No	Indikator	Penilaian					
		1	2	3	4	5	6
1	Keberhasilan memperoleh ilmu baru mengenai rasi bintang	0	0	0	3	0	2
2	Ketertarikan untuk mempelajari rasi bintang dan benda langit lainnya secara lebih dalam	0	1	1	1	0	2

Hasil pengujian menunjukkan; 3 responden cukup setuju dan 2 responden sangat setuju dengan keberhasilan memperoleh ilmu rasi bintang. Lalu, 2 responden sangat setuju, 1 responden tidak setuju, 1 responden kurang setuju, dan 1 responden cukup setuju dengan ketertarikan mempelajari rasi bintang dan benda langit lainnya lebih dalam.

## 5.4 Evaluasi

Subbab ini menjelaskan tentang evaluasi terhadap pengujian yang telah dilakukan. Untuk tugas akhir ini, evaluasi menunjukkan data rekapitulasi pengujian fungsionalitas dan data pengujian aplikasi oleh pengguna.

### 5.4.1 Evaluasi Pengujian Fungsionalitas

Rekapitulasi dari pengujian fungsionalitas yang dijabarkan di subbab 5.2 dapat dilihat pada tabel 5.14.

**Tabel 5.15 Rekapitulasi Pengujian Fungsionalitas**

ID	Deskripsi	Hasil
UJ-UC-001	Uji Coba Perputaran Langit secara Acak	Berhasil
UJ-UC-002-1	Uji Coba Pemilihan Lokasi dan Waktu	Berhasil
UJ-UC-002-2	Uji Coba Kesesuaian Data dengan Kondisi yang Sebenarnya di Dunia Nyata	Berhasil
UJ-UC-003	Uji Coba Pengamatan Rasi Bintang dan Pengenalan Karakteristiknya	Berhasil
UJ-UC-004	Uji Coba Opsi Pengaktifan Garis Rasi Bintang	Berhasil
UJ-UC-005	Uji Coba Mode Skenario: Pemanfaatan Rasi Bintang saat Tersesat	Berhasil

Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa seluruh pengujian fungsionalitas berhasil dilakukan dan aplikasi telah memenuhi kasus penggunaan yang telah dirancang sebelumnya.

#### **5.4.2 Evaluasi Pengujian Aplikasi**

Pengujian dilakukan oleh 5 orang mahasiswa Teknik Informatika ITS dengan menggunakan sistem mayoritas (tanpa rata-rata). Jawaban kuesioner dari tiap pengguna dapat dilihat pada lampiran. Tabel 5.15 merupakan rangkuman dari hasil uji coba pengguna:

**Tabel 5.16 Rangkuman Hasil Uji Coba Pengguna**

Penilaian	Indikator	Penilaian Mayoritas
Antarmuka dan Realitas Virtual	Kenyamanan antarmuka	Cukup Setuju (4 dari 5 responden)
	Kesesuaian realitas virtual	Cukup Setuju (3 dari 5 responden)
Total Penilaian		<b>Cukup Setuju</b>
<i>Skybox</i>	Kemiripan <i>skybox</i> dengan	Cukup Setuju (2


Penilaian	Indikator	Penilaian Mayoritas
	langit malam	dari 5 responden)
	Bergunanya fitur rotasi <i>skybox</i>	Cukup Setuju (3 dari 5 responden)
	Bergunanya pergantian <i>skybox</i> tanpa/ada rasi bintang	Cukup Setuju (2 dari 5 responden)
Total Penilaian		<b>Cukup Setuju</b>
Informasi Rasi	Kenyamanan untuk mengakses info rasi bintang	Cukup Setuju (3 dari 5 responden)
	Tingkat ketertarikan info rasi bintang untuk menambah pengetahuan	Cukup Setuju (2 dari 5 responden)
Total Penilaian		<b>Cukup Setuju</b>
Skenario	Kenyamanan saat menjalankan skenario	Setuju (3 dari 5 responden)
	Kemudahan pencarian rasi yang diinginkan	Kurang Setuju (3 dari 5 responden)
	Keseruan skenario	Cukup Setuju (2 dari 5 responden)
Total Penilaian		<b>Cukup Setuju</b>
Kegunaan Aplikasi	Keberhasilan memperoleh ilmu baru mengenai rasi bintang	Cukup Setuju (3 dari 5 responden)
	Ketertarikan untuk mempelajari rasi bintang dan benda langit lainnya secara lebih dalam	Sangat Setuju (2 dari 5 responden)
Total Penilaian		<b>Setuju</b>

Hasil rangkuman di atas menunjukkan hasil penilaian aplikasi ini adalah cukup setuju untuk hampir seluruh performa yang ada baik dari kenyamanan antarmuka dan realitas virtual, *skybox*, informasi rasi, dan skenario. Untuk penilaian kegunaan aplikasi untuk memperkenalkan rasi bintang ke pengguna, sebagian besar pengguna setuju aplikasi ini berguna memberikan ilmu pengetahuan rasi bintang.

Kesimpulan dari evaluasi ini adalah pengguna cukup setuju bahwa fitur yang tersedia di aplikasi realitas virtual ini tereksekusi dengan baik serta pengguna setuju bahwa aplikasi ini memberikan ilmu pengetahuan rasi bintang ke pengguna. Dari kuesioner pengguna, beberapa fitur masih perlu diperbaiki. Fitur yang disarankan untuk di perbaiki adalah kemenarikan antarmuka, pemberian tutorial, memperbanyak petunjuk penggunaan, dan pemberian animasi.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## LAMPIRAN



**ITS**  
Institut Teknologi  
Sepuluh Nopember

---

Simulasi Pengamatan dan Pengenalan Rasi Bintang dan Karakteristiknya dengan Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Ikrom Aulia Fahdi  
Umur : 22  
Pekerjaan : Mahasiswa

---

**Kuisisioner Tugas Akhir**

Silahkan lingkari pada pilihan jawaban yang sesuai

- Saya pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya
  - Tidak ☐
  - Ya ☒
- Saya paham tentang ilmu perbintangan (Astronomi)
  - Tidak paham ☒
  - Cukup paham ☐
  - Sangat Paham ☐
- Saya pernah mempelajari rasi bintang dengan melihat bintangnya secara langsung
  - Tidak ☒
  - Ya ☐

Silahkan isi centang (✓) di kolom yang sesuai

1: Sangat Tidak Setuju      4: Cukup Setuju  
2: Tidak Setuju          5: Setuju  
3: Kurang Setuju        6: Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
<b>Antarmuka dan Realitas Virtual</b>							
1	Saya merasa nyaman dengan interface/antarmuka aplikasi ini					✓	
2	Saya merasa nyaman untuk melihat lingkungan realitas virtual pada aplikasi ini						✓
<b>Skybox</b>							
3	Skybox aplikasi ini mirip dengan langit malam yang ada di dunia nyata						✓
4	Saya merasa perputaran langit (baik dengan rotasi random maupun pemilihan lokasi dan waktu) patut untuk digunakan					✓	
5	Saya merasa pergantian skybox dari tanpa garis rasi menjadi ada garis rasi dan sebaliknya patut untuk digunakan					✓	

Gambar I Kuesioner Ikrom Aulia Fahdi Halaman 1



Informasi Rasi									
6	Saya merasa info yang diberikan tiap rasi (saat menahan <i>trigger</i> ) nyaman untuk dilihat						✓		
7	Saya merasa info yang diberikan tiap rasi menarik untuk dibaca							✓	
Skenario									
8	Skenario yang diberikan aplikasi nyaman untuk dijalankan						✓		
9	Petunjuk pencarian rasi yang diberikan saat skenario mudah untuk ditemukan						✓		
10	Skenario yang diberikan aplikasi menambah keseruan penggunaan aplikasi							✓	
Kegunaan Aplikasi									
11	Saya menjadi lebih tahu mengenai rasi bintang setelah menggunakan aplikasi ini								✓
12	Saya ingin mempelajari rasi bintang dan benda langit lainnya lebih lanjut setelah menggunakan aplikasi ini								✓

Kritik dan Saran untuk pengembangan selanjutnya:

lebih dipermudah untuk dapat menemukan rasi bintang yang dituju, agar pengguna awam tidak merasa bingung / kecewa

Surabaya, 25 Juli 2016

( Ikrom Af )

**Gambar II Kuesioner Ikrom Aulia Fahdi Halaman 2**





Simulasi Pengamatan dan Pengenalan Rasi Bintang dan Karakteristiknya dengan Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Satriya wicaksana  
 Umur : 22  
 Pekerjaan : Mahasiswa

Kuisloner Tugas Akhir

Silahkan lingkari pada pilihan jawaban yang sesuai

1. Saya pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya
  - a. Tidak
  - b. Ya
2. Saya paham tentang ilmu perbintangan (Astronomi)
  - a. Tidak paham
  - b. Cukup paham
  - c. Sangat Paham
3. Saya pernah mempelajari rasi bintang dengan melihat bintangnya secara langsung
  - a. Tidak
  - b. Ya

Silahkan isi centang (✓) di kolom yang sesuai

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1: Sangat Tidak Setuju | 4: Cukup Setuju  |
| 2: Tidak Setuju        | 5: Setuju        |
| 3: Kurang Setuju       | 6: Sangat Setuju |

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
Antarmuka dan Realitas Virtual							
1	Saya merasa nyaman dengan interface/antarmuka aplikasi ini				✓		
2	Saya merasa nyaman untuk melihat lingkungan realitas virtual pada aplikasi ini					✓	
Skybox							
3	Skybox aplikasi ini mirip dengan langit malam yang ada di dunia nyata					✓	
4	Saya merasa perputaran langit (baik dengan rotasi random maupun pemilihan lokasi dan waktu) patut untuk digunakan				✓		
5	Saya merasa pergantian skybox dari tanpa garis rasi menjadi ada garis rasi dan sebaliknya patut untuk digunakan					✓	

Gambar III Kuesioner Satriya Wicaksana Halaman 1

Informasi Rasi						
6	Saya merasa info yang diberikan tiap rasi (saat menahan <i>trigger</i> ) nyaman untuk dilihat				✓	
7	Saya merasa info yang diberikan tiap rasi menarik untuk dibaca					✓
Skenario						
8	Skenario yang diberikan aplikasi nyaman untuk dijalankan				✓	
9	Petunjuk pencarian rasi yang diberikan saat skenario mudah untuk ditemukan			✓		
10	Skenario yang diberikan aplikasi menambah keseruan penggunaan aplikasi					✓
Kegunaan Aplikasi						
11	Saya menjadi lebih tahu mengenai rasi bintang setelah menggunakan aplikasi ini					✓
12	Saya ingin mempelajari rasi bintang dan benda langit lainnya lebih lanjut setelah menggunakan aplikasi ini					✓

Kritik dan Saran untuk pengembangan selanjutnya:

.....

.....

.....

.....

.....

Surabaya, 26 Juli .....2016

( Satriya Wicaksana )

**Gambar IV Kuesioner Satriya Wicaksana Halaman 2**



Simulasi Pengamatan dan Pengenalan Rasi Bintang dan Karakteristiknya dengan Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Dimas Riskahadi  
 Umur : 23 th  
 Pekerjaan : Mahasiswa

Kuisisioner Tugas Akhir

Silahkan lingkari pada pilihan jawaban yang sesuai

1. Saya pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya  
☒ a. Tidak b. Ya
2. Saya paham tentang ilmu perbintangan (Astronomi)  
☒ a. Tidak paham c. Sangat Paham  
b. Cukup paham
3. Saya pernah mempelajari rasi bintang dengan melihat bintangnya secara langsung  
☒ a. Tidak b. Ya

Silahkan isi centang (✓) di kolom yang sesuai

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1: Sangat Tidak Setuju | 4: Cukup Setuju  |
| 2: Tidak Setuju        | 5: Setuju        |
| 3: Kurang Setuju       | 6: Sangat Setuju |

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
Antarmuka dan Realitas Virtual							
1	Saya merasa nyaman dengan interface/antarmuka aplikasi ini				✓		
2	Saya merasa nyaman untuk melihat lingkungan realitas virtual pada aplikasi ini				✓		
Skybox							
3	Skybox aplikasi ini mirip dengan langit malam yang ada di dunia nyata				✓		
4	Saya merasa perputaran langit (baik dengan rotasi random maupun pemilihan lokasi dan waktu) patut untuk digunakan				✓		
5	Saya merasa pergantian skybox dari tanpa garis rasi menjadi ada garis rasi dan sebaliknya patut untuk digunakan				✓		

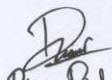
Gambar V Kuesioner Dimas Riska Hadi Halaman 1

Informasi Rasi						
6	Saya merasa info yang diberikan tiap rasi (saat menahan <i>trigger</i> ) nyaman untuk dilihat			✓		
7	Saya merasa info yang diberikan tiap rasi menarik untuk dibaca			✓		
Skenario						
8	Skenario yang diberikan aplikasi nyaman untuk dijalankan				✓	
9	Petunjuk pencarian rasi yang diberikan saat skenario mudah untuk ditemukan				✓	
10	Skenario yang diberikan aplikasi menambah keseruan penggunaan aplikasi			✓		
Kegunaan Aplikasi						
11	Saya menjadi lebih tahu mengenal rasi bintang setelah menggunakan aplikasi ini			✓		
12	Saya ingin mempelajari rasi bintang dan benda langit lainnya lebih lanjut setelah menggunakan aplikasi ini		✓			

Kritik dan Saran untuk pengembangan selanjutnya:

Bentuk kotak informasi bintang lebih diperindah kembali. Antarmuka ditingkatkan kembali daripada mengambil tema classic, contoh menggunakan tema modern, sci-fi dsb

Surabaya, 26 Juli 2016

(  )  
Dimas Riska Hadi

Gambar VI Kuesioner Dimas Riska Hadi Halaman 2



Simulasi Pengamatan dan Pengenalan Rasi Bintang dan Karakteristiknya dengan Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Wahyu Widyandana  
 Umur : 21  
 Pekerjaan : Mahasiswa

Kuisisioner Tugas Akhir

Silahkan lingkari pada pilihan jawaban yang sesuai

1. Saya pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya
  - a. Tidak ☒ b. Ya
2. Saya paham tentang ilmu perbintangan (Astronomi)
  - a. Tidak paham ☒ b. Cukup paham
  - c. Sangat Paham
3. Saya pernah mempelajari rasi bintang dengan melihat bintangnya secara langsung
  - a. Tidak ☒ b. Ya

Silahkan isi centang (✓) di kolom yang sesuai

- 1: Sangat Tidak Setuju                      4: Cukup Setuju  
 2: Tidak Setuju                              5: Setuju  
 3: Kurang Setuju                            6: Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
Antarmuka dan Realitas Virtual							
1	Saya merasa nyaman dengan interface/antarmuka aplikasi ini				✓		
2	Saya merasa nyaman untuk melihat lingkungan realitas virtual pada aplikasi ini				✓		
Skybox							
3	Skybox aplikasi ini mirip dengan langit malam yang ada di dunia nyata					✓	
4	Saya merasa perputaran langit (baik dengan rotasi random maupun pemilihan lokasi dan waktu) patut untuk digunakan				✓		
5	Saya merasa pergantian skybox dari tanpa garis rasi menjadi ada garis rasi dan sebaliknya patut untuk digunakan				✓		

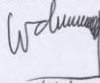
Gambar VII Kuesioner Wahyu Widyandana Halaman 1

Informasi Rasi							
6	Saya merasa info yang diberikan tiap rasi (saat menahan <i>trigger</i> ) nyaman untuk dilihat				✓		
7	Saya merasa info yang diberikan tiap rasi menarik untuk dibaca				✓		
Skenario							
8	Skenario yang diberikan aplikasi nyaman untuk dijalankan			✓			
9	Petunjuk pencarian rasi yang diberikan saat skenario mudah untuk ditemukan			✓			
10	Skenario yang diberikan aplikasi menambah keseruan penggunaan aplikasi				✓		
Kegunaan Aplikasi							
11	Saya menjadi lebih tahu mengenai rasi bintang setelah menggunakan aplikasi ini				✓		
12	Saya ingin mempelajari rasi bintang dan benda langit lainnya lebih lanjut setelah menggunakan aplikasi ini				✓		

Kritik dan Saran untuk pengembangan selanjutnya:

sebaiknya petunjuk yang ada pada skenario diperselas  
 agar pengguna tidak bingung

Surabaya, 25 Juli 2016

  
 ( Wahyu Widyananda )

**Gambar VIII Kuesioner Wahyu Widyananda Halaman 2**





Simulasi Pengamatan dan Pengenalan Rasi Bintang dan Karakteristiknya dengan Menggunakan Teknologi Google Cardboard

Nama : Fahmy Thorquul Haq  
 Umur : 20  
 Pekerjaan : Mahasiswa

Kuisisioner Tugas Akhir

Silahkan lingkari pada pilihan jawaban yang sesuai

1. Saya pernah menggunakan Google Cardboard sebelumnya
  - a. Tidak ☒ Ya
2. Saya paham tentang ilmu perbintangan (Astronomi)
  - a. Tidak paham ☒ c. Sangat Paham
  - b. Cukup paham
3. Saya pernah mempelajari rasi bintang dengan melihat bintangnya secara langsung
  - a. Tidak ☒ b. Ya

Silahkan isi centang (✓) di kolom yang sesuai

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1: Sangat Tidak Setuju | 4: Cukup Setuju  |
| 2: Tidak Setuju        | 5: Setuju        |
| 3: Kurang Setuju       | 6: Sangat Setuju |

No	Pertanyaan	Nilai					
		1	2	3	4	5	6
Antarmuka dan Realitas Virtual							
1	Saya merasa nyaman dengan interface/antarmuka aplikasi ini				✓		
2	Saya merasa nyaman untuk melihat lingkungan realitas virtual pada aplikasi ini				✓		
Skybox							
3	Skybox aplikasi ini mirip dengan langit malam yang ada di dunia nyata				✓		
4	Saya merasa perputaran langit (baik dengan rotasi random maupun pemilihan lokasi dan waktu) patut untuk digunakan			✓			
5	Saya merasa pergantian skybox dari tanpa garis rasi menjadi ada garis rasi dan sebaliknya patut untuk digunakan			✓			

Gambar IX Kuesioner Fahmy Thorquul Haq Halaman 1



Informasi Rasi						
6	Saya merasa info yang diberikan tiap rasi (saat menahan <i>trigger</i> ) nyaman untuk dilihat					✓
7	Saya merasa info yang diberikan tiap rasi menarik untuk dibaca			✓		
Skenario						
8	Skenario yang diberikan aplikasi nyaman untuk dijalankan			✓		
9	Petunjuk pencarian rasi yang diberikan saat skenario mudah untuk ditemukan			✓		
10	Skenario yang diberikan aplikasi menambah keseruan penggunaan aplikasi				✓	
Kegunaan Aplikasi						
11	Saya menjadi lebih tahu mengenai rasi bintang setelah menggunakan aplikasi ini				✓	
12	Saya ingin mempelajari rasi bintang dan benda langit lainnya lebih lanjut setelah menggunakan aplikasi ini		✓			

Kritik dan Saran untuk pengembangan selanjutnya:


.....

.....

.....

.....

Surabaya, 26 Juli 2016

(  )  
 ( Fahmy T.H. )

**Gambar X Kuesioner Fahmy Thoriqul Haq Halaman 2**



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari tujuan pembuatan perangkat lunak dan hasil uji coba yang telah dilakukan sebagai jawaban dari rumusan masalah yang diberikan. Selain kesimpulan, terdapat pula saran yang ditujukan untuk pengembangan perangkat lunak ke depannya.

#### **6.1. Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapatkan setelah pengerjaan Tugas Akhir ini mulai dari analisis, perancangan, implementasi, sampai dengan pengujian adalah sebagai berikut:

1. Seluruh pengujian fungsionalitas pada aplikasi Tugas Akhir ini berhasil dilakukan.
2. Sebagian besar pengguna cukup setuju dengan kenyamanan antarmuka dan suasana realitas virtual pada aplikasi.
3. Sebagian besar pengguna cukup setuju dengan kinerja *skybox*.
4. Sebagian besar pengguna cukup setuju dengan performa info rasi bintang.
5. Sebagian besar pengguna cukup setuju dengan skenario pemanfaatan rasi bintang.
6. Secara keseluruhan, sebagian besar pengguna merasa cukup puas dengan performa aplikasi realitas virtual ini.
7. Tambahan pula, sebagian besar setuju bahwa aplikasi ini berhasil memberikan pengetahuan rasi bintang ke pengguna

#### **6.2. Saran**

Berikut merupakan saran untuk pengembangan aplikasi ke depannya. Saran tersebut didapatkan melalui hasil perancangan, implementasi dan uji coba pengguna.

1. Pemberian tutorial baik pada mode observasi maupun observasi skenario agar pengguna bisa menjalankan aplikasi lebih baik.

2. Memperbaiki antarmuka pengguna menjadi lebih luwes dan menarik serta pemberian animasi agar pengguna tidak cepat bosan.
3. Fitur skenario diharapkan lebih sederhana dan tidak terlalu lama

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Khumaini, "Masyarakat Purwakarta Diimbau Memadamkan Lampu Selama Purnama," *Antaranews*, 28 September 2015. [Online]. Available: <http://bogor.antaranews.com/berita/15524/masyarakat-purwakarta-diimbau-memadamkan-lampu-selama-purnama>. [Diakses 12 Desember 2015].
- [2] M. Soga, M. Miwa, K. Matsui, K. Takaseki, K. Tokoi dan H. Taki, "The Learning Environment for Stars and Constellations in the real world with Finger Pointing," *2008 Second IEEE International Conference on Digital Games and Intelligent Toys Based Education*, pp. 160 - 166, 2008.
- [3] Y. Yair, R. Mintz dan S. Livtak, "3D-Virtual Reality in Science Education:," *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, vol. 20, no. 3, pp. 293-305, 2001.
- [4] D. Plemmons, "Introducing Planetarium: The Design and Science Behind Our VR Widgets Showcase," *Leap Motion*, 2 February 2015. [Online]. Available: <http://blog.leapmotion.com/introducing-planetarium-design-science-behind-vr-widgets-showcase/>. [Diakses 13 Desember 2015].
- [5] "Virtual Reality Site," 2015. [Online]. Available: <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>. [Diakses 12 Desember 2015].
- [6] M. Temming, "What are Constellations? - Sky and Telescope," *Sky & Telescope Media*, 17 July 2014. [Online]. Available: <http://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/exactly-constellations/>. [Diakses 29 April 2016].
- [7] T. B. Ernie Wright, "SVS: Deep Star Maps," *NASA*, 2012. [Online]. Available: <http://svs.gsfc.nasa.gov/3895>. [Diakses 13 Maret 2016].
- [8] "The New Cardboard," *VRIndo*, 2014. [Online]. Available:

- <http://www.vrindo.com/>. [Diakses 12 Desember 2015].
- [9] “Unity - Game engine, tools and multiplatform,” Unity Technologies, 2015. [Online]. Available: <http://unity3d.com/unity>. [Diakses 15 Desember 2015].
- [10] D. Takahashi, “Game developers, start your Unity 3D engines (interview),” Venturebeat, 2 November 2012. [Online]. Available: <http://venturebeat.com/2012/11/02/game-developers-start-your-unity-3d-engines-interview/>. [Diakses 4 Mei 2016].
- [11] “Unity - Multiplatform - Publish your game to over 10 platforms,” Unity Technologies, 2016. [Online]. Available: <http://unity3d.com/unity/multiplatform/>. [Diakses 4 Mei 2016].
- [12] “Google Cardboard SDK for Unity,” Google, 18 Mei 2016. [Online]. Available: <https://developers.google.com/vr/unity/>. [Diakses 1 Mei 2016].
- [13] “Stellarium,” 2015. [Online]. Available: <http://www.stellarium.org/id/>. [Diakses 14 Desember 2015].

## BIODATA PENULIS



Aditya Putra Ferza lahir di Padang, 1 Desember 1994. Penulis menempuh pendidikan di SD Islam Al-Azhar 2 Pasar Minggu Jakarta (2001-2004), SD Islam Terpadu Adzkia Kuranji Padang (2004-2007), SMP Negeri 1 Padang (2007-2009), SMA Insan Cendekia Al-Kausar Sukabumi (2009-2012), dan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember (2012-2016). Penulis juga tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Komputer (HMTK) mulai tahun 2012 dan pernah terlibat sebagai anggota Panitia Pengawas Pemilu (Panwaslu) Presiden BEM ITS pada tahun 2014. Sehari-hari penulis mencoba belajar pemrograman mulai dari tahun 2012. Penulis sangat antusias dengan perkembangan teknologi yang semakin cepat terutama yang berkaitan dengan perancangan aplikasi baik untuk hiburan maupun untuk bisnis.